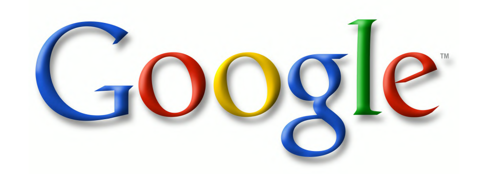


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

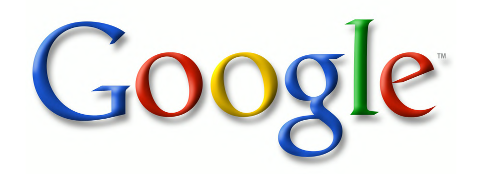
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.











Vegetabilische

Fette und Oele,

ihre praktische Darstellung,
Reinigung, Verwerthung zu den verschiedensten Zwecken,
ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung.

Ein Handbuch
für
Oelfabrikanten, Raffineure, Kerzen-, Seifen- und Schmieröl-Fabrikanten
und die gesammte Oel- und Fettindustrie.

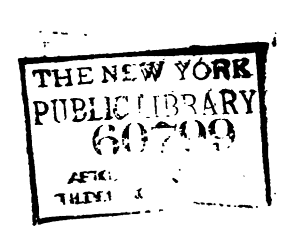
Von
Louis Edgar Andés.

Mit 94 Abbildungen.



Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1896.

(Alle Rechte vorbehalten.)



K. u. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.

Vorwort.

Vegetabilische Fette und Oele spielen in vielen unserer Industrien eine bedeutende Rolle und diese bringt es mit sich, daß man sowohl die Darstellung der Fette und Oele, als auch ihre Reinigung wesentlich verbessert und sie Verwendungszwecken zugeführt hat, die man früher nicht kannte.

An Stelle der früheren primitiven Pressen, sogenannte Oelschlägereien, sind vielfach mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik ausgestattete Etablissements getreten, welche nicht allein auf mechanischem Wege durch Auspressen der Samen, sondern auch durch Extraction das Oel gewinnen, wodurch die Ausbeute eine weit größere ist. Für gewisse Fette, z. B. Palmöl, hat man Bleichverfahren gefunden, wodurch dieselben rein weiß erhalten und einer ausgedehnteren Verwendung zugeführt werden. Ferne Länder liefern uns durch den bedeutenden Verkehr und die Aufschließung unbekannter, an Nutzpflanzen überaus reicher Gebiete Oele und Fette, die früher gar nicht oder nur als Seltenheit auf die europäischen Handelsplätze kamen und die Darstellung neuer und werthvoller Producte ermöglichen.

Alle auf die Gewinnung, Reinigung und Verarbeitung der vegetabilischen Fette und Oele Bezug habenden Neuerungen und Erfahrungen sind in dieser Arbeit voll und ganz berücksichtigt, so daß ich den vielen Angehörigen dieser Industrie ein Werk zu bieten hoffe, aus dem sie nicht allein direct Rathschläge, sondern auch Anregungen zur weiteren Vervollkommnung ihrer Fabrikationsweisen zu schöpfen vermögen.

Louis Edgar Andés.

Inhalts-Verzeichniß.

Illustrations-Verzeichniß.

Einleitung.

Die pflanzlichen Fette und Oele bilden eine Gruppe von Körpern, die sowohl durch ihre physikalischen Eigenschaften, als auch durch ihre chemische Constitution scharf charakterisirt sind. Sie sind Verbindungen von einer oder häufig mehrerer Fettsäuren mit Glycerinäthern, bei gewöhnlicher Temperatur flüssig oder fest, erzeugen bleibende Fettflecke auf Papier, lösen sich in siedendem Alkohol, in kaltem oder warmem Aether auf und haben stets eine geringere Dichte als Wasser.

Sie gehören zu den weit verbreitetsten Pflanzenstoffen; wir treffen sie in großer Menge als Reservenahrung in Früchten und Samen, seltener in unterirdischen Pflanzenstoffen, z. B. im Erdmandelgrase. In kleinen Mengen kommen sie fast in allen Geweben der phanerogamen und cryptogamen Gewächse vor, und so ist es zu erklären, daß die Massenanalyse ganzer Pflanzentheile, z. B. Blätter, stärkemehlhaltiger Samen (Hülsenfrüchte), stärkeführender Früchte (Getreidearten) u. s. w. wohl ausnahmslos zum mindesten eine geringe Menge von Fett nachweist. Gewöhnlich kommt das Fett im Inhalte der Zellen und nur selten in der zerfallenen Zellwand vor; letzteren Fall sehen wir z. B. im Gewebe der Runkelrübe. Das Fett bleibt im Gewebe gewöhnlich dort liegen, wo es entsteht, und findet sich in Folge dessen fast immer im Gewebe eingeschlossen vor; nur selten dringt es auf eine uns bis jetzt noch nicht bekannte Art aus den Erzeugungsstätten hervor und bedeckt die Organe in mehr oder minder dicker Schicht,

wie dies z. B. bei den Samen der Stillingia sebifera, welche den chinesischen Talg des Handels liefern, der Fall ist.

In kleiner Menge kommt Fett im Protoplasma jugendlicher Zellen vor. In größeren Mengen findet es sich als Bestandtheil des wässerigen Zellsaftes in Form von kleinen Tröpfchen oder kleinen runden Ballen, neben Resten von Protoplasma, welche als feinkörnige oder schleimige Masse gleichfalls im Zellwasser suspendirt sind. Als Begleiter des Fettes in den Zellen finden sich vor: Stärkekörnchen (Muskatnüsse), Aleuronkörner (Cacaobohne), Chlorophyll (Fruchtfleisch der Olive), körnige Farbstoffe (Samengewebe von Virola sebifera), Harzkörnchen (Baumwollsamen), im Fette gelöste Farbstoffe (Palmfett) u. s. w.

Die Fetttröpfchen oder Fettballen treten in der Mehrzahl der Fälle als solche in dem Zellsafte suspendirt auf; in manchen Fällen, z. B. im Fruchtfleische der Olive, hat es den Anschein, als würden die Fetttröpfchen von eigenthümlichen, zarten Membranen umhüllt sein (Fettbläschen). Nach den Untersuchungen von J. Sachs sind die in fettreichen Samen so häufig auftretenden Aleuronkörner Gemenge von Fett und Eiweißkörpern.

Ueber die Entstehungsgeschichte des Fettes in den Pflanzenzellen ist fast noch nichts bekannt. Ob das Fett unmittelbar aus Körnchen des Plasmas hervorgeht, oder ob es aus bläschenförmigen Gebilden, die im Zellsafte suspendirt sind, entsteht, ist noch nicht erwiesen.

Alle Samen und Früchte, welche Oel oder Fett enthalten, müssen einer besonderen Behandlung unterzogen werden, um aus ihnen die genannten Resultate zu erhalten, und die dazu dienenden Mittel müssen, wenn auch nur in sehr primitivem Zustande, schon seit den ältesten Zeiten bekannt sein, denn in den uns überkommenen, allerdings lückenhaften Ueberlieferungen finden wir die Benützung von Oelen erwähnt. Die alten Aegypter und Phönizier kannten das Oel und benützten es zum Genusse, zur Körperpflege, aber kaum zur Beleuchtung, und von diesen lernten es die Juden und nach ihnen die Griechen kennen; die Juden hatten schon Oelmühlen, denn sie verwendeten ihre Gefangenen zum „Treten“

derselben. „Oelkränze“ und „Oellampen“ finden wir in der Bibel mehrfach erwähnt.

Unsere Vorfahren werden, nachdem sie in Gegenden lebten, in denen die Olive heimisch ist und außerordentlich gut gedeiht, wohl ausschließlich aus den Früchten dieses Baumes Oel gewonnen haben und erst später zur Oelgewinnung aus Samen gekommen sein.

Plinius verdanken wir die erste Beschreibung einer Oelmühle; von den Römern wurde dieselbe „Turpetum“ genannt, und sie war einem Kollergange ähnlich. Das Fundament der Mühle bestand aus einem runden Behälter aus hartem vulcanischen Gestein; in der Mitte dieses Behälters war ein niederer Pfeiler angebracht, der den Herd der Quetschsteine bildete, die auf der Innenseite horizontal, auf der Außenseite convex waren. Um die Oliven zu zerquetschen, erfaßten zwei Männer die als Göpelschwengel dienenden Achsen und drehten damit die Steine im Behälter herum. Durch die Steine wurden die Oliven zerquetscht, die Kerne aber nicht angegriffen, was bekanntlich für den reinen Geschmack des Oeles Bedingung ist.

Nach dem Zerquetschen der Oliven wurde die erhaltene teigartige Masse in Säcke aus Binsengeflecht gefüllt und so der Pressung unterzogen. Das Pressen geschah mit großen Steinen, die mittelst eines Hebels in die Höhe gehoben, um den Preßsack unterzulegen, und dann heruntergelassen wurden. Der Druck des Gewichtes des Steines wurde noch durch Niederdrücken desselben durch Arbeiter vermehrt.

Der schwedische Schiffscapitän Eckeberg berichtete 1767 über die Gewinnung fetter Oele bei den Chinesen wie folgt:

Die Samen, welche Oel liefern sollen, werden mittelst einer eisernen Mühle, die aus einer kreisförmigen verticalen Scheibe mit keilförmig gestaltetem Umfange besteht, gemahlen; diese Scheibe läuft in einer ebenfalls keilförmigen Rinne mit scharfen und rauhen Wänden, worin sie leicht und gleichzeitig hin und her geschoben werden kann. Der Körper, worin die Rinne zur Aufnahme und zum Verarbeiten des Samens sich befindet, ist dem scharfen Kiele eines Schifferbootes ähnlich. Dieser gemahlene Same wird erwärmt, indem man ihn in

eine glatte Matte füllt, diese über einem mit Wasser gefüllten Gefäß ausbreitet und letzteres zum Kochen bringt. Der Dampf durchdringt das Samenmehl und Eckeberg bemerkt ausdrücklich, daß durch diese Erwärmung mit Wasserdampf das Verbrennen des Samens und Ranzigwerden des Oeles verhindert wird. Der heiße Same kommt in Bambusbehälter und diese in Keilpressen, die vollständig den Rammpressen gleichen und sich von diesen nur dadurch unterscheiden, daß die Keile mittelst Hämmern und der Hand eingeschlagen werden. Nach Schädler ergänzt diese Mittheilung eine Lücke in der Geschichte der Oelmühlen, denn von der Römerzeit bis zum 16. Jahrhundert ist nichts Neues bekannt, obwohl man im 10. Jahrhundert in Deutschland angefangen haben soll, ein Stampfwerk zum Zerkleinern der ölhaltigen Samen mit harten Samenschalen anzuwenden.

Eine deutsche Oelmühle erwähnt Zeising in dem 1607 bis 1612 in Leipzig erschienenen Teatrum machinarum, und sind die Ausführungen von einer ungenügenden Abbildung begleitet. Diese Mühle bestand aus drei Hauptabtheilungen, einem Samenstampfwerke, einem Röstkessel und einer Schlegelkeilpresse.

Die holländischen Mühlen kamen im 17. Jahrhundert auf und wurden durch Windflügel betrieben; bei ihnen benützte man zuerst Kollergänge zum Zermahlen der Samen und die Pressen waren mit vertical gestellten Keilen versehen, sie waren außerdem in sogenannte Preßörter geschieden und die Stempel fielen senkrecht herab.

In Frankreich und England hat man erst viel später sich die Neuerungen zunutze gemacht; Frankreich beschränkte sich lange Zeit nur auf die Gewinnung von Olivenöl, welche mit den einfachsten Einrichtungen ausgeführt wurde. Zum Zermahlen, beziehungsweise Zerquetschen der Früchte dienten aufrechtstehende Mühlsteine (Kollersteine) und die Pressen waren die gewöhnlichsten Schraubenpressen mit senkrechter hölzerner Spindel in der Mitte eines Rahmenwerkes, wobei die Umdrehung der Schraube entweder direct durch Bäume oder Schwengel (Hebel) oder in Verbindung mit einer Art *Seilhaspel* bewirkt wird.

Mit der Erfindung der hydraulischen Pressen im Jahre 1795 erfuhr die Oelschlägerei eine ihrer weitgehendsten Verbesserungen; die ersten hydraulischen Verticalpressen kamen erst nach 1815 in Deutschland und Frankreich in Aufnahme, fanden aber dann rasch Eingang und die hydraulischen Pressen finden wir heute noch in den meisten Oelfabriken in Anwendung. Die Bestrebungen, die hydraulischen Pressen durch andere, ohne Geräusch arbeitente Pressen zu ersetzen, waren nicht von Erfolg gekrönt. Die hydraulischen Pressen wurden anfänglich nur vertical, dann später auch horizontal gebaut und doch sind Verticalpressen auch heute noch gebräuchlicher. Einen weiteren Fortschritt bedeuten die durch Dampf geheizten Wärmepfannen für das Preßgut, die sich viel verbreiteten, aber trotz ihrer großen Vorzüge die alten, mit directem Feuer heizbaren Pfannen nicht vollkommen verdrängen konnten.

Wie in allen Industriezweigen, so wurden auch bei den zur Oelgewinnung dienenden maschinellen Vorrichtungen die vorhandenen Apparate immer mehr verbessert und namentlich darauf Rücksicht genommen, durch richtig construirte Pressen und Anordnung der Preßplatten u. s. w. die höchst mögliche Oelausbeute zu erzielen, ebenso wie auch durch sinnreiche Aneinanderreihung der ganzen Apparatur die Handarbeit so weit als thunlich zu vermindern und den ganzen Proceß zu einem continuirlichen zu gestalten. Die Engländer haben mit Rücksicht auf die in den Productionsländern meist nur sehr unzuverlässigen Arbeitskräfte und um den weiten Transport der Samen zu vermeiden, Oelmühlen construirt, welche alle erforderlichen Apparate enthalten, auf einen sehr geringen Raum beschränkt sind und den Transport sehr erleichtern; einige dieser Oelmühlen werden noch abgebildet und beschrieben werden.

Ein sehr hübsches Bild, wie weit wir noch vor zwanzig Jahren hinsichtlich der Menge der technisch verwendeten Oele und Fette liefernden Pflanzensamen und -Früchte zurück gewesen sind, giebt uns der Bericht von Professor Julius **Wiesner** über „fremdländische Pflanzenstoffe zu industriellem Gebrauch" auf der Wiener Weltausstellung 1873. Es heißt daselbst:

fett, das Palmkernöl und das Cocosnußfett. Die englische Industrie hat sich derselben zuerst bemächtigt, der Continent folgte dem Beispiele der großen Meisterin. Aehnlich wird es wohl mit anderen Fetten gehen, die jetzt schon in England gewerblich benützt werden, z. B. mit der Sheabutter (aus dem Samen der in Indien vorkommenden Baffia butyracea bereitet), dem Craboil (aus dem Samen des südamerikanischen Baumes Carapa guyanensis dargestellt), dem Borneotalg, dem Piney tallow u. s. w. Auch in Frankreich erscheinen bereits einige Fette im Handel, wie das Noungonöl, das Djarefett, das Ilipeöl, das Ben-ailé-Oel (von Moringa pterygosperma), das der Cacaobutter ähnliche Dickafett, das Auaraöl u. s. w., das später vielleicht auch der europäischen Industrie zugute kommen wird.

Die Angaben über die Production der verschiedenen Oele und Fette sind sehr lückenhaft, und wenn auch die nachfolgenden Ziffern keine zureichenden Anschauungen über die Industrie geben, so läßt sich immerhin der Grad ihrer Entwickelung erkennen.

Olivenöl wird hauptsächlich in den Mittelmeerländern und im Osten producirt. 1877 wurden in Frankreich 317.800 Acres mit Oliven angebaut, 7,318.352 Bushel Früchte und 392.018 englische Centner Oel producirt. Spanien bebaut 2,500.000 Acres (468.335 in der Provinz Cordova) und erzeugt 2,750.000 Gallonen Oel. Italien hatte 1874 1,223.768 Acres und producirte 9,310.375 Bushel Früchte. Der gesammte Olivenölexport Italiens betrug 1878 51,413.000 Kilogramm, 1879 88,655.000 Kilogramm. Griechenland exportirte 1875 12,244.665 Oka (2·83 Pfund). Die Production Algeriens betrug 1877 55,239.000 Kilogramm Früchte, die 1,543.400 Hektoliter Oel lieferten. Die Türkei exportirte 900.000 Metercentner jährlich. Der Import Frankreichs wird auf 20,000.000 Kilogramm jährlich geschätzt, der Export auf 5,000.000 Kilogramm. Der Import Englands betrug

	1887	1888	1889	1890
Olivenöl in Tonnen	20.756	18.580	22 954	20.187
Werth Pfd. St.	757.040	674.472	818 352	785.787

Die Production Californiens wird auf 1000 Gallonen geschätzt.

Deutschlands Ein- und Ausfuhr betrug:

	1890		1891	
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
Speiseöl	27.648	1252	34.989	1328
Denaturirt	71.044	—	88.748	—

Raps- oder Colzaöl wird in Deutschland, Frankreich, Australien, Ungarn, Rußland, Rumänien producirt. In Deutschland waren 1882 mit Brassica 445.000 Acres bepflanzt; die Ernte betrug 1,882.900 Metercentner im Werthe von 50,500.000 Mark. Die Einfuhr von Rapssamen in Deutschland betrug 681.000 Metercentner in 1882 und 1,154.290 Metercentner in 1883. Nach Abzug für die Saat nothwendigen Samens wurden 2,500.000 Metercentner für die Erzeugung von Oel benützt und aus denselben 900.000 bis 1,000.000 Metercentner Oel im Werthe von 48 bis 56 Millionen Mark und 1,300.000 Metercentner Oelkuchen im Werthe von 17 Millionen Mark gewonnen. 1891 führte Deutschland 2279 Metercentner Rapsöl ein, 100.620 Metercentner aus.

England importirt jährlich 800.000 Metercentner Rapssamen. Australien verarbeitet jährlich 550.000 Metercentner Rapssamen und gewinnt 200.000 bis 225.000 Metercentner Oel. Der Gesammtverbrauch von Rapsöl in Europa wird auf 2,800.000 bis 3,000.000 Metercentner pro Jahr im Werthe von 170 bis 175 Millionen Mark geschätzt.

1879 führte Rußland 1,294.798 Bushels aus, 1878 Rumänien 938.376 Bushels. Die Verschiffung aus Indien betrug 3,193.488 englische Centner in 1877 bis 1878.

Sesamöl. Der Same kommt hauptsächlich aus Ostindien und der Levante, das Oel wird in Triest und Marseille gepreßt. Britisch-Indien exportirt 1,300.000 Metercentner, die Türkei 120.000, Siam 30.000; Frankreich importirt mehr als 100.000 Metercentner, England 250.000, Italien 150.000, Deutschland 140.000 Metercentner.

Baumwollsamenöl. In den Vereinigten Staaten rechnet man auf 1 Pfund enthülster Baumwolle 3 Pfund Samen. Da die Baumwollernte 1889 bis 1890 7,313.926 Ballen (3437,451.220 Pfund) betrug, so muß die Samenproduction 10,000.000 Pfund gewesen sein. Das Gewicht an ausgepreßtem Samen belief sich 1889 bis 1890 auf 1,058.200 Tonnen.

Die Höhe und der Werth der Baumwollsamenproduction betrug 1889 bis 1890:

Rohöl in Gallonen	41,287.300 =	Pfd. St. 12,386.355
Kuchen in Tonnen	383.759 =	„ „ 7,867.054
Bast in Ballen (à 470 Pfund)	63.519 =	„ „ 1,905.570
Hülsen in Tonnen	529.375 =	„ „ 1,587.970

Hiervon wurden 9 Millionen Gallonen für die Herstellung von Schmalz (compound lard) benützt, der Rest wurde exportirt oder zur Vermischung mit trocknenden Oelen und zur Seifenfabrikation benützt.

Die Ausfuhr von Baumwollsamenöl aus den Vereinigten Staaten betrug in den letzten Jahren:

	1885/86	1886/87	1887/88	1888/89	1889/90
Oel in Gallon.	6,240.139	4,067.138	4,458.597	2,690.700	13,384.385
Werth Pfd. St.	2,115.674	1,578.935	1,925.739	1,298.609	5,291.178

In Europa preßt hauptsächlich England Baumwollsamenöl; der Same kommt namentlich aus Aegypten. Die Einfuhr in England betrug 1881 2,300.000 Metercentner im Werthe von 1,783.100 Pfund Sterling; 1882: 2,100.000 Metercentner im Werthe von 1,585.850 Pfund Sterling; 1883 2,500.000 Metercentner im Werthe von 1,845.000 Pfund Sterling. Frankreich importirte 1882: 205.754 Metercentner, 1883: 234.796 Metercentner Baumwollsamen; Italien 1881: 200.500 Metercentner, 1882: 252.835 Metercentner. Die Einfuhr Deutschlands an Baumwollsamenöl betrug 1890: 194.580 Metercentner, 1891: 213.657 Metercentner. Hanfsamenöl wird namentlich in Rußland erzeugt. Die Ausfuhr

von Samen aus Riga war 1878: 629.520 Bushels, 1879: 725.809 Pud.

Leinöl. Leinöl wird in allen Ländern producirt, am meisten in Rußland und Indien. 1890 hatte das europäische Rußland 3,780.000 Acres mit Flachs bestellt; die Gesammternte betrug 21,000.000 Bushels. Ausgeführt wurden 1887: 13,000.000 Bushels, 1888: 14,000.000 Bushels, 1889: 13,500.000 Bushels, 1890: (geschätzt 12,000.000 Bushels). Die Einfuhr Indiens betrug in dem am 31. März endenden Jahre 7,146.896 englische Centner, wovon 4,342,962 nach Großbritannien gingen (U. S. Consular Reports 1891). In Deutschland werden 292.500 Acres zur Gewinnung von Leinsamen bestellt; die Ernte ist 500.000 Metercentner. Die Einfuhr von Leinöl in Deutschland war 1885: 383.130 Metercentner, 1886: 397.430 Metercentner, 1887: 414.930 Metercentner, 1888: 440.702 Metercentner, 1889: 439.730 Metercentner, 1890: 357.083 Metercentner, 1891: 373.816 Metercentner.

Die Einfuhr in die Vereinigten Staaten betrug:

	1888	1889	1890
Leinöl	1,461.480	3,259.460	2,391.175
Werth Pfd. St. . .	1,505.499	3,851.685	2,839.057

Amerika gewann selbst 1880: bis 1890 9,000.000 Bushels Samen. Die Ernte 1890/91 wurde auf 12,000.000 Bushels geschätzt.

Oelkuchen und Oelkuchenmehl. Die Ausfuhr von Oelkuchen aus Amerika betrug:

	1886	1887	1888	1889	1890
Pfund	585,947.181	622,295.233	562,744.209	588,317.880	711,704.373
Werth £	7,053.714	7,309.691	6,423.930	6,927.612	7,999.926

Allgemeine Eigenschaften der vegetabilischen Fette und Oele.

Die Fette sind bei gewöhnlicher Temperatur entweder flüssig oder fest; im ersteren Falle werden sie Oele (oil, huile), im letzteren Talg (tallow, suif) oder Butter (butter, beurre) genannt. Die vegetabilischen Talgsorten schmelzen gewöhnlich unter 50 Grad C.; die Pflanzenfette sieden bei etwa 300 Grad C. Darüber hinaus erhitzt, verflüchtigen sie sich, wobei ein Theil zersetzt wird, ein anderer Theil unzersetzt entweicht (Fettsäure). Der Zersetzung verfällt bei höherer Temperatur das Glycerin der Fette und verwandelt sich hierbei in eine Substanz von höchst unangenehmem und äußerst intensivem, stechendem Geruche, in Acroleïn. Die Ausstoßung von Acroleïndämpfen der Fette bildet ein sehr wichtiges Kennzeichen derselben.

Das specifische Gewicht der Oele und Fette ist niedriger als dasjenige des Wassers und kann für manche Fette und Oele als ein charakteristisches Merkmal ihrer Reinheit angesehen werden. Charakteristisch ist auch der Schmelz- und Erstarrungspunkt; wichtig zur analytischen Unterscheidung der Oele verschiedener Abstammung ist das Brechungsvermögen derselben.

Der Geruch der Pflanzenfette ist in frischem Zustande oft ein recht angenehmer; so hat frisches Palmöl den lieblichen Geruch der Veilchenwurzel, Cacaobutter den Geruch der Cacaobohne, Muskatbutter den Geruch der Muskatnüsse u. s. w.; mit der Zeit nehmen die meisten Fette einen unangenehmen, ranzigen Geruch an, der auf die Bildung freier Fettsäuren zurückzuführen ist.

Der Geschmack der frischen Pflanzenfette ist anfänglich in der Regel angenehm, milde, nur selten macht sich schon am frischen Fette ein intensiver Geschmack bemerklich, wie z. B. bei dem Carapafett, das ausgesprochen bitter schmeckt. Der unangenehme Geschmack ranzig gewordener Fette ist bekannt. Geruch und Geschmack sind für manche Fette höchst charakteristische Kennzeichen. Ausgesprochene Färbungen finden sich

nur bei wenigen Pflanzenfetten vor und sind in diesen Fällen charakteristisch. Frisches Palmöl ist orangegelb, mit der Zeit nimmt die Farbe ab, und wenn es völlig ranzig geworden ist, hat es eine schmutzig weiße Farbe angenommen. Frisches Palmfett von Astrocaryum vulgare ist zinnoberroth, und selbst nach Jahren büßt es an Intensität der Färbung nichts ein. Gewöhnlich sind die Fette gelblich, grünlich oder schmutzig weiß gefärbt; selten farblos (manche Sorten von Olivenöl) oder reinweiß (Cocosnußfett, Bateriafett). Aussehen und besonders der Glanz der Fette sind so bekannt, daß an diese Eigenthümlichkeiten hier nur erinnert werden soll.

Fast alle Fette verursachen schon bei gewöhnlicher Temperatur auf Papier Fettflecke, welche beim Erwärmen nicht verschwinden. Aber selbst die Fette von verhältnißmäßig höheren Schmelzpunkten verursachen Fettflecke, wenn sie erhitzt werden. Von einem Dochte aufgesaugt, brennen alle Fette mit mehr oder weniger leuchtender und stärker oder schwächer rußender Flamme.

Mikroskopisch untersucht, erscheinen die starren Fette bei gewöhnlicher Temperatur durchaus als Gemenge von festen und flüssigen Substanzen. Der feste Antheil besteht hauptsächlich aus Krystallen, welche fast immer in Gestalt von vereinzelten oder zu büschelförmigen oder kugeligen Aggregaten vereinigten Nadeln auftreten. Die Krystallgruppen erreichen oft eine Größe, so daß sie, wie z. B. in der Muskatbutter und manchen ranzig gewordenen Fetten, schon für das freie Auge erkennbar werden. Die Krystalle sind nichts anderes als freie Fettsäuren. Erwärmt man das Fett am Objectträger bis auf den Schmelzpunkt, so bleiben gewöhnlich noch feste amorphe Körnchen in der Masse zurück. Nach dem Erkalten krystallisiren die Fettsäuren heraus, und zwar meist in Nadelform. Aus dem geschmolzenen Fette von Astrocaryum vulgare scheidet sich ein Theil der Fettsäure hingegen in Form von tafelförmigen Krystallen ab, Formen, welche in dem natürlichen Fette nicht enthalten sind. Bemerkenswerth ist, daß aus manchen krystallreichen Fetten die Fettsäuren aus dem geschmolzenen Fette, selbst wenn sie stundenlang bei einer Temperatur belassen werden, bei welcher

das gewöhnliche Fett halbfest und krystallreich ist, nicht herauskrystallisiren, sondern sich erst nach Tagen oder nach starker Abkühlung ausscheiden, ein z. B. am Cocosnußfett zu beobachtender Fall. In oleïnarmen festen Fetten erscheint das flüssige Fett in Form von Tröpfchen, in den oleïnreichen als flüssige Grundsubstanz, in welcher die Krystalle und die amorphen Körnchen suspendirt sind. Die flüssige Masse erscheint unter dem Mikroskope häufig nicht homogen, sondern führt Tröpfchen von anderer Lichtbrechung. In Palmfett und Fett von Astrocaryum vulgare zeigen diese Tröpfchen eine (optisch) röthliche Färbung, etwa wie die Vacuolen der Hefezellen. Die Farbstoffe erscheinen bei mikroskopischer Untersuchung entweder im flüssigen Oel gelöst (Palmfett, Fett von Astrocaryum vulgare) oder in Form von Körnchen zwischen den Krystallen (Virolafett) oder in Zellen eingeschlossen (Bassiafett). In den Fetten treten nicht selten ganze Zellen oder Gewebsstücke, besonders häufig in solchen, welche durch Auskochen erhalten werden, auf.

Dieselben führen entweder Fett, manchmal auch Stärkekörnchen (Myristicafett) oder Farbstoffe.

Hinsichtlich der Löslichkeit finden wir meistens angegeben, daß die Fette im Wasser unlöslich sind. Es scheint jedoch, daß sie im Wasser nicht absolut unlöslich, sondern nur äußerst schwer löslich sind. Schüttelt man nämlich Fett mit Wasser, so kann man demselben durch Aether eine sehr kleine Fettmenge entziehen. Alkohol löst in der Kälte von dem Fette in der Regel nur wenig, nur Ricinusöl wird von kaltem Alkohol vollständig gelöst. Von Aether, Schwefelkohlenstoff, ätherischen Oelen, Benzin, Canadol, Aceton und Holzgeist werden fast alle leicht gelöst. Schwefel und Phosphor werden von den Fetten in Lösung gebracht, mit Chlor und Chlorschwefel bilden einige Oele kautschukähnliche Verbindungen (Faktis), die als Kautschuksurrogate Verwendung finden.

Die vegetabilischen Fette und Oele bestehen vorwiegend aus den neutralen Glycerinäthern (Glyceriden) der Fettsäuren, besitzen also die allgemeine Formel $C_3 H_5$ $(O\,OC\,R^1)$, wobei R^1 einen einwerthigen Kohlenwasserstoffrest bedeutet. Außerdem können die Fette auch die freien Fettsäuren selbst ent-

halten. Die den Fetten nahestehenden „Wachsarten" stellen dagegen die Fettsäureäther einatomiger Alkohole dar, während das Glycerin ein dreiatomiger Alkohol ist. Die Unterscheidung zwischen Fetten und Wachsarten ist indessen nicht strenge durchgeführt, indem das „Japanwachs" fast ausschließlich Glyceride enthält, während z. B. der meist als (thierisches) Fett bezeichnete Walrath vorwiegend aus palmitinsaurem Cetyläther besteht, eigentlich den Wachsarten zugezählt werden müßte. In den Fetten und Wachsarten sind bisher folgende Säuren und Alkohole nachgewiesen worden:

A. Säuren.

1. Gesättigte Säuren der allgemeinen Formel $C_n H_{2n} O_2$

$C_4 H_8 O_2$	Buttersäure.
$C_5 H_{10} O_2$	Isovaleriansäure.
$C_6 H_{12} O_2$	Capronsäure.
$C_8 H_{16} O_2$	Caprylsäure.
$C_9 H_{18} O_2$	Pelargonsäure.
$C_{10} H_{20} O_2$	Caprinsäure.
$C_{12} H_{24} O_2$	Laurinsäure.
$C_{14} H_{28} O_2$	Myrislinsäure.
$C_{15} H_{30} O_2$	Isocetinsäure.
$C_{16} H_{32} O_2$	Palmitinsäure.
$C_{17} H_{34} O_2$	Dutursäure (Margarinsäure).
$C_{18} H_{36} O_2$	Stearinsäure.
$C_{20} H_{40} O_2$	Arachinsäure.
$C_{21} H_{42} O_2$	Medullinsäure.
$C_{22} H O_2$	Behensäure.
$C_{24} H_{48} O_2$	Lignocerinsäure (Carnaubasäure).
$C_{25} H_{50} O_2$	Hyänasäure.
$C_{27} H O_2$	Cerotinsäure.
$C_{30} H_{60} O_2$	Melissensäure.
$C_{64} H_{28} O_2$	Theobrominsäure.

2. Ungesättigte Säuren mit doppelter Bindung, allgemeine Formel $C_n H_{2n-n} O_2$

$C_5 H_8 O_2$ Tiglinsäure.
$C_{16} H_{30} O_2$ Hypogäasäure.
$C_{16} H_{30} O_2$ Physetölsäure.
$C_{18} H_{34} O_2$ Oelsäure.
$C_{19} H_{36} O_2$ Döglingsäure.
$C_{22} H_{42} O_2$ Eruca- oder Brassicasäure.

3. Säuren mit dreifacher Bindung, allgemeine Formel $C_n H_{2n\;4} O_2$

$C_{17} H_{30} O_2$ Eläomargarinsäure.
$C_{16} H_{28} O_2$ Leinölsäure.

4. Säuren der allgemeinen Formel $C_n H_{2n-6} O_2$.

$C_{18} H_{30} O_2$ Linolensäure.
$C_{18} H_{30} O_2$ Isolinolensäure.

5. Ketonsäuren, allgemeine Formel $C_n H_{2n-2} O_3$.

$C_{18} H_{24} O_3$ Ricinolsäure (Ricinusölsäure).
$C_{18} H_{34} O_3$ Rapinsäure.

B. Alkohole.

1. Dreiwerthiger Alkohol von der Zusammensetzung $C_n H_{2n+2} O_3$.

$C_3 H_8 O_3$ Glycerin.

2. Einwerthige Alkohole der Fettreihe von der Zusammensetzung $C_n H_{2n+2} O$.

$C_{16} H_{34} O$ Cetylalkohol (Aethal).
$C_{18} H_{38} O$ Octadekylalkohol.
$C_{27} H_{56} O$ Cerylalkohol, Isocerylalkohol.
$C_{30} H_{62} O$ Myricylalkohol (Melissylalkohol).

3. Einwerthige aromatische Alkohole.

$C_{26}H_{44}O$ Cholesterin.
$C_{26}H_{44}O$ Isocholesterin.
$C_{26}H_{44}O$ Phytostearin.

Am häufigsten bestehen die Fette aus Palmitinsäureglycerid (Palmitin, Tripalmitin) $C_3H_5(C_{15}H_{31}CO_2)_3$; Stearinsäureglycerid (Stearin, Tristearin) $C_3H_5(C_{17}H_{35}CO_2)_3$; Oelsäureglycerid (Oleïn, Trioleïn) $C_3H_5(C_{17}H_{33}CO_2)_3$.

Einige Fette enthalten Linolsäureglycerid $C_3H_5(C_{16}H_{29}CO_2)_3$ und Physetölsäureglycerid $C_3H_5(C_{15}H_{29}CO_2)_3$.

Aeußerst selten finden sich auch Säuren mit einer ungeraden Anzahl von Kohlenstoffatomen. Auch die anderen angeführten Säuren kommen nur in untergeordneter Menge vor, einzelne Fette sind durch das Vorhandensein größerer Mengen der Glyceride dieser Säuren charakterisirt. Die Fette unterscheiden sich von den fetten Oelen durch die Consistenz, welche durch abweichende Mengenverhältnisse der einzelnen Glyceride bedingt sind. Stearin und Palmitin sind bei gewöhnlicher Temperatur fest, während Oleïn flüssig ist. Charakteristisch für alle Fette ist ihre leichte Spaltbarkeit in den Alkohol (Glycerin) und die Fettsäuren. Diese Zerlegung erfolgt durch Wasseraufnahme bei der Einwirkung von Säuren, Alkalien oder überhitztem Wasserdampf und wird, wenn Alkalien zur Verwendung kommen, als „Verseifung“ bezeichnet.

Palmitin, Stearin, Oleïn sind die Grundlagen der Fette und Oele; in den trocknenden Oelen findet sich mehr oder weniger Leinölsäure als Linoleïn. Die vegetabilischen Oele können als reine Triglyceride betrachtet werden, während die vegetabilischen Fette vielfach schon in der Frucht u. s. w., mithin nach der Gewinnung freie Fettsäuren enthalten. Alle ranzigen Fette und Oele enthalten stets freie Fettsäuren, deren Bildung auf einer Zersetzung durch die freie Luft, wobei sich Glycerin und freie Fettsäure bilden, beruht.

Die gesättigten Fettsäuren bis zur Caprinsäure, die Oelsäure, Dögling-, Leinöl- und Ricinusölsäure sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, die anderen fest. Nur

Buttersäure, Capronsäure, Caprylsäure und Caprinsäure sind bei gewöhnlichem Drucke unzersetzt destillirbar und werden demgemäß als „flüchtige Fettsäuren“ bezeichnet.

Bei der Behandlung der Fette und Oele oder der Fettsäuren mit Aetzalkalien oder Bleioxyd werden dieselben verseift. Concentrirte Alkalilaugen verseifen die Fette sehr schwer und es sind deshalb nur verdünnte Laugen anzuwenden. Beim Verseifen wird das Stearin und Palmitin schneller zersetzt als Oleïn.

Beim Schmelzen mit Kaliumhydrat zerfallen die Oelsäure = Acetopalmitinsäure, die Erucasäure = Acetoarachinsäure, die Hypogaeasäure = Acetomyristinsäure und ihre Isomeren in Palmitin-, Arachin-, Myristin- und Essigsäure.

Concentrirte Schwefelsäure in Mengen von 8 bis 10 Procent bildet mit Fetten bei höherer Temperatur „Sulfosäuren“, welche sich beim Behandeln mit Wasser wieder in freie Fettsäure, Glycerin und Schwefelsäure spalten.

Behandelt man Oele mit kohlensauren Alkalien, Eiweiß oder einer wässerigen Lösung von arabischem Gummi, so werden solche dadurch emulgirt, ebenso durch Einwirkung des Aetzammoniak. Alkoholische Ammoniaklösung zerlegt die Fette u. s. w. beim längeren Behandeln bei gewöhnlicher Temperatur in Säureamide, z. B.

Palmitinamid = $C_{16} H_{31} . O_1 H_2 N$
Stearinamid = $C_{18} H_{35} . H_2 N$
Oleoamid = $C_{18} H_{32} . H_2 N$ und Glycerin.

Chlor und Brom liefern Substitutionsproducte mit den Fetten, respective den Fettsäuren der Methanreihe (Laurin-, Myristin-, Palmitin-, Stearin-, Arachin-, Behen-, Carnauba-, Melissin-, Theobroma-, Cocin-, Cetin-, Margarin-, Medullin-, Hyaena- und Cerotinsäure); Jod nicht, wohl aber, wie auch die ersteren Elemente mit Glyceriden, respective Fettsäuren der ungesättigten Kohlenwasserstoffe (Croton-, Hypogaea-, Physetöl-, Eruca-, Tiglin-, Moringa-, Dögling-, Leinöl- [Stearol-], Elaeomargarin- und Ricinusölsäure) Additionsproducte.

Salpetersäure wirkt heftig oxydirend auf die Fette u. s. w. *und liefert* Oxalsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure. Salpeter-

säureanhydrid verwandelt die nachstehend bezeichneten Säuren in isomere Säuren:

Hypogaeasäure in Gaïdinsäure,
Oelsäure in Elaïdinsäure,
Erucasäure in Brassidinsäure,
Ricinölsäure in Rincinelaïdinsäure.

Der Einwirkung der Luft, namentlich in dünnen Schichten ausgesetzt, gehen mit den Fetten, respective Oelen Veränderungen vor, wodurch sich dieselben in zwei Gruppen, die

trocknenden und
nicht trocknenden (schwer oder langsam trocknenden) theilen

lassen.

Durch Oxydation des Linoleïns (des Hauptbestandtheiles aller trocknenden Oele) an der Luft entsteht die indifferente Verbindung Linoxyn $C_{16} H_{28} O_6$. Dieser Körper wird durch Basen in die Linoxysäure $C_{16} H_{25} O_4 OH$ übergeführt. Nach Bauer und Hazura enthalten die trocknenden Oele neben Oleïn die Glyceride der Linolsäure $C_{10} H_{22} O_2$, die vier Atome Jod addirt. Bei der Oxydation der Linolsäure entsteht Sativinsäure $C_{18} H_{36} O_6$, Tetrastearinsäure, die Linolinsäure giebt Linusinsäure $C_{18} H_{36} O_6$, eine siebenatomige einbasische Säure. Das Mengenverhältniß beider Säuren in den einzelnen trocknenden Oelen ist verschieden. Leinöl enthält z. B. 6·5 Sativinsäure und 20·3 Linusinsäure, Nußöl 25 Sativinsäure und 2 Linusinsäure.

Die nicht trocknenden Oele und Fette nehmen, der Luft ausgesetzt, einen scharfen, unangenehmen Geruch und ebensolchen Geschmack an, wobei, wie es scheint, ebenfalls Sauerstoffaufnahme stattfindet, ohne daß aber, wie bei den trocknenden Oelen, dünne Schichten austrocknen; sie gehen in jenen Zustand über, den wir als „Ranzigwerden" bezeichnen. Bei dieser Veränderung bilden sich geringe Mengen flüchtiger Fettsäuren (Buttersäure, Capronsäure u. s. w.), während das Glycerin theilweise verschwindet. Ein Theil der nicht flüchtigen Fettsäuren, besonders der Oelsäure, wird frei und manchesmal findet, wie beim Palmöl, eine vollständige Spaltung in Fettsäuren und Glycerin statt. Das „Ranzigwerden" greift bei den festen Fetten *weniger* weit als bei den flüssigen um

sich, und zwar halten sie sich um so länger und um so besser, je weniger Oleïn und je mehr Glyceride der festen Fettsäuren sie enthalten. Ueber die Ursachen dieser wichtigen Veränderung, welche auf die Verwendung der Fette und Oele in vielen Fällen (zu Genußzwecken, als Schmiermittel für Metalle u. s. w.) von großer Tragweite ist, gehen die Ansichten noch ziemlich auseinander.

Nach Liebig wird das Ranzigwerden durch Einwirkung der in den Fetten enthaltenen fremden Stoffe auf die Fette veranlaßt. Löwig nahm eine Fermentwirkung bei Gegenwart von Wasser und Luft an. Kosch dagegen eine Oxydation durch den Sauerstoff der Luft, welcher Ansicht auch Duilaux beigetreten ist. Berthelot schreibt das Ranzigwerden namentlich der Feuchtigkeit zu, deren Wirkung durch die Anwesenheit der fremden Stoffe beschleunigt wird. Die Oxydation ist nur ein begleitender Vorgang. v. Rechenberg, Flugge, Paschulin, H. Schulz und Nenecki glauben, daß das Ranzigwerden durch unorganisirte, fettspaltende Fermente, beziehungsweise Mikroben veranlaßt wird. Gröger nimmt an, daß beim Ranzigwerden die Fette durch Wasser in Fettsäuren und Glycerin zerlegt werden, worauf durch den Sauerstoff der Luft eine Oxydation erfolgt. Die Oxydation erstreckt sich sowohl auf die Fettsäure, als auch auf das Glycerin, da letzteres in freiem Zustande nicht nachgewiesen werden kann. Die Fettsäuren zerfallen in kohlenstoffärmere, sauerstoffreichere Verbindungen (Säuren), die theilweise der Fettsäurereihe, theilweise der Oxalsäurereihe angehören. Von letzteren Säuren ist die Azelaïnsäure $C_9 H_{16} O_4$ nachgewiesen worden.

Ritsert stellt fest, daß das Ranzigwerden von reinem Fette nicht durch Bakterien, weder äerobe noch anäerobe veranlaßt wird. Das vor Licht und Luft geschützte Fett bleibt völlig intakt. In frischem, unzersetztem Fette sterben absichtlich zugesetzte Keime sogar ab, während sie in ranzigen Fetten leben können. Auch eine Fermentwirkung ist nicht anzunehmen, da steriles, mehrere Stunden auf 140 Grad erhitztes Fett in geschlossenen Gefäßen unter Einwirkung von Licht und Luft ranzig wird. Feuchtigkeit ist zum Ranzigwerden nicht nothwendig, da gerade trockenes Fett unter Lufteinwirkung inten-

siver ranzig wird als mit Wasser. Das Ranzigwerden eines Fettes ist ein directer Oxydationsproceß, der durch den Luftsauerstoff unabhängig von Organismen veranlaßt wird. Proportional der Lichteinwirkung verläuft der Proceß schneller, Sauerstoff wird unter Lichtausschluß gar nicht absorbirt und macht für sich das Fett auch nicht ranzig. Luft allein kann bei Sauerstoffabschluß das Fett nicht ranzig machen. Im Dunkeln wird reines Schweinefett selbst in zwei Monaten nicht ranzig. Die Kohlensäure der Luft im Dunkeln wirkt ebenso ein wie reine Kohlensäure, nur schwächer. Kohlensäure wird vom Fette im Dunkeln und im Lichte in verhältnißmäßig kleinen Mengen absorbirt. Das Fett wird talgig, aber nicht ranzig. Stickstoff und Wasserstoff sind im Lichte und im Dunkeln indifferent gegen Fett. Reines Butterfett verhält sich ebenso wie reines Schweinefett. Auf ranzigen Fetten vermögen äerobe und anäerobe Bakterien zu leben, nicht aber bei Gegenwart von zu viel freien Fettsäuren (z. B. bei ranzigem Palmfett). Für die Praxis ergiebt sich die Folgerung, daß zur Verhütung des Ranzigwerdens der Fette als erste Bedingung absoluter Luftabschluß nothwendig ist. Wenn dieser Anforderung genügt wird, so ist es gleichgiltig, ob die Fette dem Lichte ausgesetzt sind oder nicht.

Bestimmung des Oelgehaltes der Samen.

Da die Oelsamen, welche zur Gewinnung von Oelen in Verwendung genommen werden, nicht immer gleichen Gehalt an Oelen haben, so ist es stets wichtig, den Gesammtbetrag des in einem bestimmten Oelsamen oder in einem anderen Materiale enthaltenen Oeles zu ermitteln. Dies geschieht am besten dadurch, daß man die fein gepulverte und vorher getrocknete Substanz unter Bedingungen, welche eine vollständige Extraction gestatten, mit Lösungsmitteln behandelt. Am häufigsten wird der Soxhlet'sche Extractionsapparat (Fig. 1) benützt. A ist der Extractor, B die Destillationsflasche, C der Kühler, D das Syphonrohr, welches den Extractor leert. A wird zu zwei Drittel seines Inhaltes mit den gepulverten

Oelsamen gefüllt, B enthält bis zur Hälfte Petroleumäther, Schwefelkohlenstoff oder ein anderes geeignetes Lösungsmittel. Da der Soxhlet'sche Apparat ziemlich zerbrechlich ist, kann er auch durch einfachere Formen, z. B. durch den Extractionsapparat von Thorn (Fig. 2) ersetzt werden. Um das Oel aus der Lösung zu gewinnen, wird das Lösungsmittel auf dem

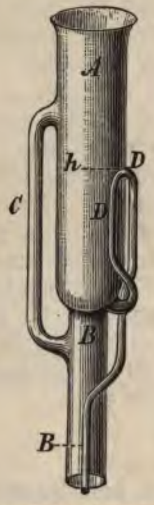


Fig. 1. Extractionsapparat von Soxhlet.



Fig. 2. Extractionsapparat von Thorn. D Destillircylinder, K Kühler, T Trichter, a p Verdichtungsrohr.

Wasserbade abdestillirt. Zur Entfernung der letzten Spuren des Lösungsmittels erhitzt man den Kolben im Wasserbade bis zur Gewichtsconstante.

Die Deplacirungsmethode im Scheidetrichter (Fig. 3, 4) findet zur Bestimmung des Oelgehaltes von Samen dermalen nur mehr vereinzelte Anwendung. 200 bis 300 Gramm der Samen oder Früchte, deren Oelgehalt bestimmt werden soll, werden *so sorgfältig als* möglich zerkleinert und nach hinreichender

Mischung 10 bis 20 Gramm in den Scheidetrichter, in welchen vorher ein Baumwollenbausch oder ein Filter gebracht wurde, gegeben. Das Extractionsmittel wird gelinde erwärmt und bei geschlossenem Hahne auf das Samenmehl gegossen und circa eine halbe Stunde stehen gelassen. Beim Oeffnen des Hahnes und oberen Stöpsels, respective Deckels, fließt der Auszug in den untergestellten Kolben. Die Operation wird wiederholt, bis die abfließende Flüssigkeit farblos erscheint und auf einem weißen Papiere keinen Fettfleck hinterläßt. Zu 10 Gramm Substanz gehören bei richtiger Leitung circa 40 Gramm Aether, Canadol, Benzin u. s. w. Aus dem Kolben wird direct, nachdem derselbe mit einem Kühlapparate in Verbindung gebracht ist, das Lösungsmittel abdestillirt. Der Rückstand wird in ein tarirtes Becherglas gebracht, gut mit dem Lösungsmittel nachgespült und im Wasserbade bis zum constanten Gewichte erhitzt. Der gefundene Oelgehalt ist um ein geringes zu hoch, da gleichzeitig Farbstoff und Harz mit in Lösung gegangen sind.



Fig. 3, 4. Scheidetrichter.

Einer der neueren Apparate, bei welchen das Extractionsmittel ohneweiters verdampft, ist der Bohl'sche Oleometer. Der ganze Apparat, in Fig. 5 abgebildet, ist aus Glas gefertigt und besteht aus vier Theilen, dem Extractor A, dem Siedekolben B, dem Helm C und dem Kühler D. Der Extractor besteht aus der weiten Röhre c c, in welche die engere Röhre b eingeblasen ist. Letztere steht mit der Röhre o mit dem Siedekolben B in Verbindung. Eine Röhre c c ist seitlich am unteren Ende mit einem Tubus d versehen, in welchem mittelst eines Korkes die Röhre o eingefügt ist. Letztere mündet am Boden des Kolbens B, so daß sie stets

Oelsamen gefüllt, B enthält bis zur Hälfte Petroleumäther, Schwefelkohlenstoff oder ein anderes geeignetes Lösungsmittel. Da der Soxhlet'sche Apparat ziemlich zerbrechlich ist, kann er auch durch einfachere Formen, z. B. durch den Extractionsapparat von Thorn (Fig. 2) ersetzt werden. Um das Oel aus der Lösung zu gewinnen, wird das Lösungsmittel auf dem

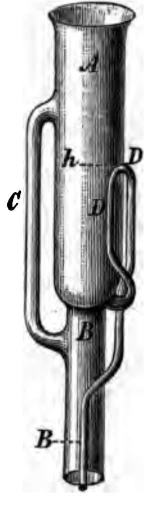


Fig. 1. Extractionsapparat von Soxhlet.



Fig. 2. Extractionsapparat von Thorn. D Destillircylinder, K Kühler, T Trichter, a p Verdichtungsrohr.

Wasserbade abdestillirt. Zur Entfernung der letzten Spuren des Lösungsmittels erhitzt man den Kolben im Wasserbade bis zur Gewichtsconstante.

Die Deplacirungsmethode im Scheidetrichter (Fig. 3, 4) findet zur Bestimmung des Oelgehaltes von Samen dermalen nur mehr vereinzelte Anwendung. 200 bis 300 Gramm der Samen oder Früchte, deren Oelgehalt bestimmt werden soll, werden so sorgfältig als möglich zerkleinert und nach hinreichender

Mischung 10 bis 20 Gramm in den Scheidetrichter, in welchen vorher ein Baumwollenbausch oder ein Filter gebracht wurde, gegeben. Das Extractionsmittel wird gelinde erwärmt und bei geschlossenem Hahne auf das Samenmehl gegossen und circa eine halbe Stunde stehen gelassen. Beim Oeffnen des Hahnes und oberen Stöpsels, respective Deckels, fließt der Auszug in den untergestellten Kolben. Die Operation wird wiederholt, bis die abfließende Flüssigkeit farblos erscheint und auf einem weißen Papiere keinen Fettfleck hinterläßt. Zu 10 Gramm Substanz gehören bei richtiger Leitung circa 40 Gramm Aether, Canadol, Benzin u. s. w. Aus dem Kolben wird direct, nachdem derselbe mit einem Kühlapparate in Verbindung gebracht ist, das Lösungsmittel abdestillirt. Der Rückstand wird in ein tarirtes Becherglas gebracht, gut mit dem Lösungsmittel nachgespült und im Wasserbade bis zum constanten Gewichte erhitzt. Der gefundene Oelgehalt ist um ein geringes zu hoch, da gleichzeitig Farbstoff und Harz mit in Lösung gegangen sind.

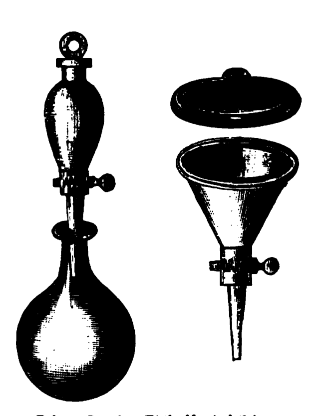


Fig. 3, 4. Scheidetrichter.

Einer der neueren Apparate, bei welchen das Extractionsmittel ohneweiters verdampft, ist der Bohl'sche Oleometer. Der ganze Apparat, in Fig. 5 abgebildet, ist aus Glas gefertigt und besteht aus vier Theilen, dem Extractor A, dem Siedekolben B, dem Helm C und dem Kühler D. Der Extractor besteht aus der weiten Röhre c c, in welche die engere Röhre b eingeblasen ist. Letztere steht mit der Röhre o mit dem Siedekolben B in Verbindung. Eine Röhre c c ist seitlich am unteren Ende mit einem Tubus d versehen, in welchem mittelst eines Korkes die Röhre o eingefügt ist. Letztere mündet am Boden des Kolbens B, so daß sie stets

Tabelle der Pflanzenfette und Oele, ihrer englischen Heimat und ihres

Deutsche Benennung: -Oel, -Fett, -Butter, -Talg	Englische Benennung: Oil, fat, butter, tallow of	Franz. Benennung: Huile, graisse, beurre, suif de
Acajou	Cashew Apple	Noix de Caju
Ackersenf-Ravison	Charlock	Ravison d'Odessa
Argymone	Prickly-poppy	Pavot epineux
Ailanthus	Ailanto	Ailante du Japon
Anda	Anda	Anda
Aouara	Tucum	Aouara de la Guyana
Apfelkern	Apple Kernel	Pepins de pomme
Aprikosenkern	Hymalayan apricot	Amandes de l'abricot
Arekanuß	Cabbage palm	Noix d'arec
Artischockensamen	Cardon	Cardon
Avocado	Alligator pear	Abacatier, Avocatier
Bambuk, Galambutter	Galam	Shée, Bambouk
Bankulnuß	Candle nuts	Noix de Bancul
Baumöl	Olive	Olives
Baumwollsamen	Cotton, Cotton seeds	Coton
Behensamen	Ben	Ben
Bicuyba	Becuiba	Ucuuba
Bilsenkrautsamen	Hen-bane seeds	Jusquiame
Birnenkern	Pear Kernel	Pepins de poire
Bonducnuß	Tangkawang	Borne
Borneotalg	Nicker seeds, Fever nuts	Noix de Bonduc
Buchenkern, Buchelkern	Beech nut	Faine
Cacaobutter	Cacao	Cacao
Calaba	Calaba, Poonseed	Calaba, Galba
Camul	Camul	Polango
Carapa, Krabholz	Crab wood	Carapa
Castanhas	Koëme	Ogadioka du Gabon
Centaurien, Flockenblumen	Centaury	Centaurie
Chinatalg	Vegetable tallow of Chine	Suif de la Chine
Chironjetalg	Chironji	Charolée
Cocos, Coprah	Cocoa nut, Coprah	Noix de Coco, Coprah
Croton	Croton	Graines de Tilly
Dika	Dika, Oba	Dika
Distelsamen	Thistle	Chardon

und französischen Benennung, Abstammungspflanzen, extractiven Fettgehaltes.

Abstammungspflanze	Heimat der Pflanze	Oel- oder Fett-gehalt in 100 Theilen Samen
		Procent
Anacardium occidentale	Westindien, Brasilien	40—45
Sinapis arvensis	Europa	31—33
Argemone mexcana	Westindien, Mexico	25—30
Ailanthus glutinosa	China, Japan	54—56
Anda Gomesii	Brasilien	30—35
Astrocaryum vulgare	Südamerika	40—45
Pyrus Malus	Europa	17—19
Armeniaca vulgaris	Asien	40—45
Areca catechu	Ostindien	14—16
Cynara Cardunculus	Mittelmeerländer	20—22
Persea gratissima	Westindien, Brasilien	28—30
Aleuritis moluccana	Oceanien	62—64
Olea europaea	Südeuropa	40—60
Gossypium herbaceum	Asien, Afrika, Amerika	24—36
Meringa oleifera	Aegypten, Indien	35—36
Myristica bicuhyba	Brasilien	70—71
Hyoscyamus niger	Europa	35—37
Pyrus communis	Europa	18—20
Caesalpinia Bonducella	Tropenländer	24—25
Hopea splendida	Sundainseln	45—50
Fagus sylvatica	Europa	43—45
Theobroma Cacao	Centralamerika	44—47
Calophyllum Calaba	Antillen	60—63
Malottus philippensis	Abessynien, Indien	20—24
Carapa guyanensis	Brasilien, Guyana	65—70
Telfairia pedata	Madagaskar, Afrika	33—35
Centaurea sonchifolia	Westeuropa, Frankreich	27—28
Stillingia sebifera	China, Pentschab	37—39
Buchanania latifolia	Malabar	40—45
Cocos nucifera	Guinea	40—45
Croton Tiglium	Ostindien	53—56
Mangifera gabonensis	Westafrika	60—64
Onopordan Acanthium	Europa	30—35

Deutsche Benennung: -Oel, -Fett, -Butter, -Talg	Englische Benennung: Oil, fat, butter tallow of	Franz. Benennung: Huile, graisse, beurre, suif de
Koëme = Castanhas		
Korungbutter	Korung, Ponga	Korung
Kressen (Kapuziner)	Indian Cress	Capucine
Kürbiskern	Pumpkin seed	Pepins de Citrouille
Kunda = Carapa		
Lackbaum, Kinobaum	Butea, Pallas tree	Butea
Lallemantia	Gundschitt	Lallemantia
Lattich- (Oellattich-) samen	Lettuce seed	Laitue à l'huile
Lein	Linseed	Lin
Leindotter	German Sesam	Cameline
Lentiscus (Mastixpistaciensamen)	Lentisk	Lentique
Levkojensamen	Gilli flower seed	Giroflée quarantaine
Lindensamen	Lindenseed	Tilleul
Löwenzahnsamen	Lions Tooth	Pissenlit
Lorbeer	Bay berry	Laurier
Macajabutter	Macaja	Mocaya
Madia	Madi	Madi
Madrasnuß (Erdnuß, Mandobi)	Pea nut, Earth nut	Pistache de terre
Mafurratalg	Mafura tallow	Mafura
Mahwa = Illipe		
Mais	Maize, Indian corn	Maïs
Malabar = Malabar Copal = Piney	Piney tallow	Piney
Mandel	Almond	Amandes
Mariendistel	Silybum	Chardon Marie
Meerkohlsamen	Sea Kale	Chouxmarin
Meersenf- (Meerhanf-) Samen	Cakile	Caquille
Mesua (Eisenholz) Nagasur	Nagasur	Nagasur, Bois de fer
Mohwa = Ellipe, Mowra = Illipe		
Mohn	Poppy	Pavot pomnifère (du pays)
Moldavica (Drachenkopf)	Moldavian	Moldavique
Muskatnuß	Nutmegs	Muscade

Abstammungspflanze	Heimat der Pflanze	Oel- oder Fettgehalt in 100 Theilen Samen Procent
Pongamia glabra	Indien	34—36
Tropaelium majus	Südamerika	46—50
Cucurbita Pepo	Orient	20—25
Butea frondosa	Indien	24—26
Lallemantia iberica	Persien, Kurdistan	29—30
Lactua oleifera	Europa	37—38
Linum ussitatissimum	Orient	38—40
Camelina sativa	Europa	31—34
Pistacia lentiscus	Italien, Griechenland	44—45
Mathiola annua	Südeuropa	22—23
Tilia macrophylla	Deutschland	25—28
Leontodon taraxacum		
Laurus nobilis	Südeuropa	24—26
Cocus aculeata	Westindien, Brasilien	60—65
Madia sativa	Chili	32—33
Arachis hypogaea	Westafrika, Indien	43—45
Mafureira oleifera	Mozambique	60—65
Zea Mais	Amerika	6—10
Vateria indica	Ostindien	
Amygdalus communis	Mittelmeerländer	43—50
Silybum Marianum	Europa	25—26
Crambe maritima	Europa	40—42
Kakile maritima	Europa	52—55
Mesua ferrea	Java, Ceylon	39 40
Papaver sommiferum	Kleinasien	48—50 blau 41—45 weiß
Dracocephalum moldavicum	Südöstl. Europa	21—23
Myrista muscata	Brasilien	38—40 (?)

Deutsche Benennung: -Oel, -Fett, -Butter, -Talg	Englische Benennung: Oil, fat, butter, tallow of	Franz. Benennung: Huile, graisse, beurre, suif de
Nesselsamen	Nettle seeds	Ortie
Niam	Niam	Niam
Niger	Ramtil	Ramtille
Nimb = Zedrach		
Noungon = Galam		
Oba = Dika		
Ochoco	Ochoco	Ochoco de Gabon
Ocuba (Wachs)	Ocuba	Ocuba
Olive	Olive	Olives
Otoba	Otoba	Otoba
Quabenuß	Cob nut; Quabe nut	Noix d'Omphalier
Quarachi = Virolafett		
Owala	Owala	Owala
Palm	Palm	Palme
Palmkern	Palm kernel	Palmish
Paranuß (Juvianuß)	Brazil nut	Noix de Bresil
Paripou	Peach palm	Paripou
Pflanzenbutter, afrik.	Sierra Leone	
Pflanzentalg = veget. Talg		
Pflanzenwachs (Japantalg, -wachs)		
Pfirsichkern	Peach	Amandes de la Peche
Pflaumenkern	Plum kernel	Amandes de prune
Piniennuß	Pinion nut	Pignons
Pineytalg = Malabartalg		
Pistacien	Pistachia	Pistaches
Pommeranzenkern	Orange seed	Pepin d'Orange
Purgirkern (Purgirwolfsamen)	Epurge	Epurge
Purgirnuß (Curcas)	Purgir nut	Pignon d'Inde
Rambutan	Rambutan	Ramboutan
Ramtill = Nigeröl		
Raps	Rape seed	Navette
Rettich (chin. Oelrettich)	Radish seed	Raisorts
Reseda (Wau)	Wild seed	Gaude
Ricinus	Castor	Ricin
Rothraps	Honesty	Julienne

Abstammungspflanze	Heimat der Pflanze	Oel- oder Fettgehalt in 100 Theilen Samen Procent
Urtica divica	Europa	30—32
Lophira alata	Afrika	44—45
Guizotia oleifera	Abessynien, Indien	40—45
Dryobalanus guienensis	Guyana	61—63
Myristica ocuba	Brasilien	20—25
Olea europaea	Südeuropa	40—65 Frcht. 12—15 Kerne
Myristica otoba	Columbia	35—40
Omphalea triandra	Westindien	39—41
Pentaclethra macrophylla	Guinea	48—50
Elais guinensis	Westafrika	65—72
Elais guinensis	Westafrika	45—50
Bertholetia excelsa	Südamerika	66—67
Guilelmia speciosa	Südamerika	30—32
Prunus persica	Persien	46—48
Prunus domestica	Europa	40—42
Pinus pinea	Südeuropa	44—48
Pistacia vera	Südeuropa	51—53
Citrus aurantium	Südeuropa, Asien	27—28
Euphorbia Lathyris	Südeuropa	43—46
Curcas purgans	Westind., Südamerika	55—57 geschält
Nephelum lappaceum	China, Sundainseln	40—45
Brassica Napus	Europa	35—43
Raphanus sativus	China	45—50
Reseda luteola	Mitteleuropa	30—32
Ricinus communis	Ostindien	51—53 ind. 46—49 amer.
Hesperis matronalis	Südeuropa	28—30

Deutsche Benennung: -Oel, -Fett, -Butter, -Talg	Englische Benennung: Oil, fat, butter, tallow of	Franz. Benennung: Huile, graisse, beurre, suif de
Roßkastanien	Horse nut oil	Marron d'Inde, Fécule
Rübsen	Rubsen seed	Navet turneps
Rutabaga	Rutabage	Rutabaga
Safflor	Safflower	Carthames
Sapucaya	Sapucaja	Marmite de singe Sapucaja
Schibbutter, Sheabutter = Galambutter	Nungu	
Seifenbeeren	Soap berry	Noix à savons
Seidenwollsamen	Silk Cotton, Kapok	Grains de Capoquier
Sesam	Sesame, Till, Benné	Sesame
Senf, schwarz	Black mutard	Mutarde noire
Senf, weiß	White mutard	Mutarde blanche
Sierra Leonebutter	Sierra Leone	Sierra Leone
Sonnenblumen	Sun flower	Tournesol
Souaributter	Picaya	Piquia
Spindelbaum	Spindel tree	Grains de fusain
Stachelmohn	Prickly Poppy	Pavot epineux
Stechapfel	Stramonium seeds	Stramoine
Stechpalmen	Holly tree seeds	Hout epineux
Stinkmalven	Stinking bean	Sterculier
Tabaksamen	Tabacco seeds	Tabac
Tacahamac	Tacahamac	Tamann
Täschelkrautsamen	Casswed seeds	Cresson, Taburet
Talg, vegetabilischer / Talg, chinesischer	Tallow tree	Sebifère
Tangkallak	Tangkallak	Tangkallak
Tangkawang	Tangkawang	Borneo
Tannensamen		Epicea
Theesamen (Camelia)	Tea	Thé
Tollkirschen	Night shade	Belladonne
Toloucouna (Krabholz)	Toloucouna	Touloucouna du Sen.
Traubenkern	Grape seeds	Pepins de raisins
Ungnadia	Ungnadia	Ungnadia
Walnuß	Walnut	Noix sans coque, Noy.
Zedrach (Paternosterbaum)	Nimb	Margosa

Abstammungspflanze	Heimat der Pflanze	Oel- oder Fettgehalt in 100 Theilen Samen Procent
Aesculus hippocastanum	Südeuropa	6—8
Brassica rapa	Europa	35—40
Brassica napobrassica	Schweden	38—40
Carthamus tinctorius	Aegypten, Indien	30—32
Lecythis Ollaria	Brasilien, Guyana	40—42
Sapindus emarginatus	Indien	30—32
Bombax pentandrum	Südamerika	30—32
Sesamum indicum	Indien	50—57
Sesam von	Antillen	51—53
	Bombay, Pondichery	50—52
	Levante	54—56
	Aegypten	55—57
Sinapis nigra	Europa	31—33
Sinapis alba	Europa	25—30
Pendadesma butyracea	Sierra Leone	59—62
Helianthus annuus	Mexico, Peru	21--22
Peckea guyanensis	Guyana, Brasilien	61—63
Evonymus europaeus	Mitteleuropa	44—45
Argemone mexicana	Westindien, Mexico	25—30
Datura stromonium	Europa	25—27
Ilex aquifolium	Europa	25—27
Sterculia foetida	Westindien, Ostindien	28—30
Nicotiana tabacum	Amerika	38—40
Calophyllum inophyllum	Indien	60—62
Thaspi bursa pastor	Indien	
Stillingia sebifera	China, Pentschab	37—39
Cylicodaphne sebifera	Java	40—45
Hopea macrophylla	Sundainseln	45—50
Pinus picea	Europa	32—33
Camellia oleifera	China, Japan	43—45
Atropa belladonna	Europa	27—28
Carapa touloucuna	Senegal	50—60
Vitis vinifera	Asien	11—12
Ungnadia	Mexico	9—10
Juglans regia	Persien, Himalaya	63—65
Melia azedarach	Indien	50—60

Gewinnung der vegetabilischen Fette und Oele.

Wie wir in dem Abschnitte „Allgemeine Eigenschaften der vegetabilischen Fette und Oele" gesehen haben, ist die Consistenz derselben eine verschiedene; einzelne derselben sind bei normalen mittleren Temperaturen flüssig in verschiedenen Graden, einzelne verdicken sich bei Temperaturen unter 10 Grad C., so daß sie körnige, grießliche Ausscheidungen zeigen, andere wieder bleiben selbst bei hohen Sommertemperaturen mehr oder weniger butter- oder talgartig fest. Diesen Eigenschaften entspricht auch zumeist die Art der Gewinnung der Oele und Fette aus den Rohmaterialien; aus der fleischigen Olive, ebenso wie aus den verschiedenen Oelsamen (Raps-, Lein-, Sesam- u. s. w. Samen) können die Oele schon durch Aussetzen derselben der Einwirkung eines mehr oder weniger hohen Druckes gewonnen werden, wenngleich es auch nicht möglich ist, durch diesen Druck allein sämmtliches in denselben enthaltene Oel nutzbar zu machen, und man, um auch die letzten Antheile zu gewinnen, zur Erwärmung der Oele enthaltenden Massen schreiten muß. Die festen Fette, welche uns ausschließlich die Tropenländer liefern, lassen sich nur durch Anwendung von Wärme gewinnen, und geschieht die Gewinnung primitiv durch Auskochen der die Fette liefernden Theile mit Wasser, vervollkommnet durch heiße Pressung derselben, wodurch natürlich ebenfalls wieder eine bessere Ausnützung des Materiales erzielt wird. Die vollkommenste Ausnützung aller öl- und fetthaltigen Samen und Früchte ist jedoch nur durch Extraction zu erreichen, und verfährt man heute bei rationeller Verarbeitung vielfach so, daß die Rohmaterialien zunächst einer Pressung ohne Anwendung von Wärme und dann der Extraction unterzogen werden. Die ohne Anwendung von Wärme gepreßten Oele, die sogenannten „kalt geschlagenen" oder „kalt gepreßten" sind die feinsten, wohlschmeckendsten und auch hinsichtlich ihrer Färbung heller als die mittelst Erwärmung gewonnenen; es ist dies auch leicht begreiflich, weil durch Anwendung von

Druck allein eben nur eine bestimmte Menge gewissermaßen frei ausfließenden Oeles gewonnen wird, welches vollkommen frei von Substanzen ist, die sich in den Hülsen, den zurückbleibenden Eiweiß- und Proteïnstoffen befinden und bei der heißen Pressung theilweise sich dem Preßgute mittheilen. Einleuchtende Beispiele dieser Art geben Mohnöl und Leinöl, welche, kalt gepreßt, einen angenehmen süßen Geschmack besitzen und vielfach zu Genußzwecken, wie als Salatöl, zum Backen und Braten von Speisen benützt werden, während heißgepreßtes Mohn- und Leinöl den unangenehm bitteren, kratzenden Geschmack zeigen, der namentlich dem Leinöle eigen ist, wesentlich dunkler gefärbt sind und als Nahrungsmittel nicht verwendet werden können. Es ist also als Princip festzuhalten, daß Oele und Fette pflanzlicher Natur, welche zu Genußzwecken bestimmt sind, nur ohne Wärmeanwendung gepreßt werden dürfen. Heiße Pressung und Extraction können nur bei solchen Fetten und Oelen zur Anwendung kommen, welche zu technischen Zwecken dienen sollen — und diese Bestimmung hat ja auch die Hauptmenge aller vegetabilischen Fette und Oele. Das Extractionsverfahren, bei welchem die Gewinnung der in den Samen und Früchten enthaltenen Oele durch Aufnahme mittelst flüchtigen Lösungsmitteln, wie Schwefelkohlenstoff, Schwefeläther, Benzol, Petroleumäther, Canadol u. s. w., überhaupt niedrig siedenden Flüssigkeiten, welche Fette zu lösen vermögen, aus dem fein gemahlenen Rohmaterial erfolgt, wodurch eine Fettlösung erzielt wird, welche nach dem Abdestilliren des Lösungsmittels das Fett oder Oel in reinem Zustande zurückläßt, hat eine ziemliche Reihe von Jahren gebraucht, ehe es sich einige Geltung verschaffen konnte.

Dr. Heinr. Schwarz sagt in seinem Berichte über Fettwaaren auf der Wiener Weltausstellung 1873 über die Extraction Folgendes:

Die Methode, den Rest von Oel aus den Preßrückständen und speciell aus den Olivenpreßrückständen mit Schwefelkohlenstoff auszuziehen, hat sich besonders in Italien rasch verbreitet. Eine Firma in Bari stellte hierzu erzeugten Schwefelkohlenstoff aus; von den jährlich producirten 200.000 Kilogramm wird ein Theil in eigener Fabrik zur Extraction

eine weiche Masse verwandeln, wodurch solche geeignet sind, beim Pressen Oel oder Fett austreten zu lassen oder das Ausziehen mit Lösungsmitteln ermöglichen.

Alle diese Manipulationen wurden in früheren Zeiten auf sehr primitive Weise vorgenommen, indem man beispielsweise die Samen mittelst Steinen in Steinmörsern, zwischen Mühlsteinen zerquetschte, wodurch naturgemäß schon eine Menge des werthvollen Gehaltes verloren ging. Ebenso wurde auch auf die Reinigung der Samen nicht jener Werth gelegt, den die neueren Erfahrungen lehren, und es ist leicht begreiflich, daß mit den fortschreitenden technischen Verbesserungen in der Oelmüllerei auch die Qualität der erzielten Producte gewann. Die Aufbewahrung der Oelsamen und Oelfrüchte beeinflußt natürlich ebenfalls die Qualität der Fette und Oele, und hat dieselbe ebenfalls in geeigneter Weise zu geschehen.

Lagerung der Oelsamen.

Die Oelsamen enthalten, wie alle vegetabilischen Producte, auch gewisse Mengen von Feuchtigkeit und sind geneigt, wenn sie nicht öfters mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommen, sich ungünstig zu verändern, indem sich Pilze u. s. w. (Schimmel) ansetzen, die äußere Umhüllung erweicht und auch der ölige Kern verderblich beeinflußt wird. Häufig kommen auch die Oelsamen äußerlich nicht vollkommen trocken aufs Lager und bedürfen dann einer besonderen sorgfältigen Behandlung. Diese Behandlung besteht im häufigen Umwenden der in trockenen, luftigen Räumen ohne Verpackung gelagerten Oelsamen in der Weise, daß man dieselben mittelst Schaufeln von den Haufen, in denen sie sich befinden, wegnimmt und an einer anderen Stelle wieder zusammen wirft. Das Umwenden hat in regelmäßigen Zwischenräumen zu geschehen, und je öfter man die Arbeit vornimmt, desto weniger ist man Verlusten durch Verderben ausgesetzt.

Vielfach aber, namentlich wenn es sich um Vorräthe für große Oelfabriken handelt, welche von der Erntezeit ab für

den Jahresconsum eingelagert werden müssen, ist es eine Unmöglichkeit, die enormen Mengen mittelst Handarbeit zu bewältigen, und man ist gezwungen, eigene Lagerhäuser zu bauen, in welchen die Oelsamen auf mechanischem Wege in vollkommener Weise durchgearbeitet werden, damit sie in ihrer vollen Güte für die Pressung erhalten bleiben.

Ingenieur Grimm hat einen solchen Speicher construirt, der ähnlich den Getreidespeichern, ganz aus Stein und Eisen

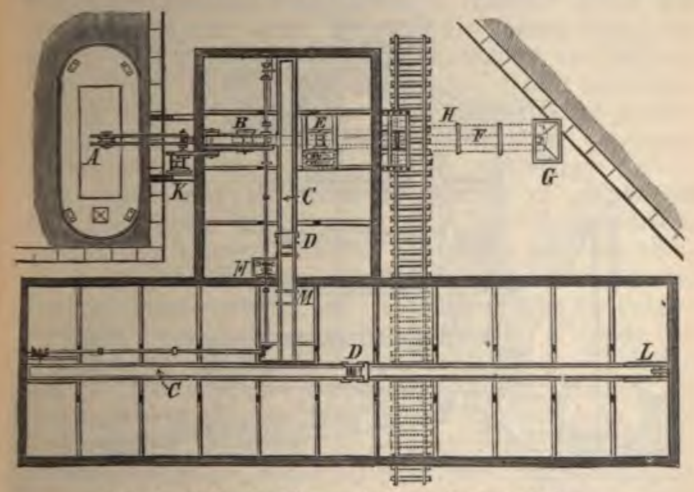


Fig 6. Oelsaatspeicher nach Rose, Downs & Co.

erbaut ist und somit auch den vollsten Schutz gegen Feuergefahr gewährt. Die Oelsamen werden mittelst eines Elevators, Paternosterwerkes oder Rosenkranzmühle in das zweite oder dritte Stockwerk des Speichers gehoben und in den bei K (Fig. 6 und 7) gezeichneten Schüttkasten geführt und durch den Elevator E bis in die Spitze des Daches gehoben. Das eiserne bombirte Dach besteht aus Trägerwellblech und ist mit einer Laterne behufs Erhellung des Innenraumes versehen; in ihr ist die Schnecke V angebracht, welche die Oelsamen in der Längsrichtung vertheilt, und durch die Rohre U, U werden die-

selben über den ersten Boden zerstreut. Die gleichmäßige Vertheilung ist noch durch einen Schieber regulirbar. Die Flächen der folgenden Böden stehen miteinander in Verbindung, und ist die Communication derartig, daß das Gut vom Dache, jeden Boden als Station benützend, bis in den untersten Raum gelangen kann. Soll dieser Weg gewählt werden, so werden die Klappen von 150 Rohren, jedes circa



Fig. 7. Oelsaatspeicher nach Rose, Downs & Co.

5 Centimeter weit, von Boden zu Boden geöffnet, und die Oelsamen regnen gleichsam von Boden zu Boden, bis sie daselbst eine Höhe von 1·5 Meter erreicht haben; jedes einzelne Korn erlangt hierdurch eine rollende Bewegung. Die Oelsamen sammeln sich unten in einem spitzen, kegelförmigen Haufen. Sämmtliche Klappen der Rohre communiciren durch Züge untereinander, und liegt die ganze Bedienung des Speichers und damit die Bewältigung der ganzen Arbeit in der Hand eines einzigen Mannes.

Um die Samen von dem untersten Boden wieder aufwärts zu befördern, werden dieselben in die Schnecken geführt, die viermal die Länge des Speichers durchlaufen. Die Längsschnecken befördern die kleinen Samen in die Querschnecke S, die den Schüttkasten K des Elevators E speist, und die Manipulation kann wieder von neuem beginnen.

Verschiedene Betriebsverhältnisse können aber auch andere Bewegungsrichtungen wünschenswerth erscheinen lassen und aus diesem Grunde ziehen sich durch die Säulen Rohre, die seitliche Stützen haben, durch deren Mündungen die Oelsamen rollen können. Auf diese Weise können die Oelsamen vom Dachgeschoße direct in den unteren Raum gelangen, die anderen Böden überspringend. Soll z. B. neue Saat zugebracht werden, so kann der betreffende Boden übersprungen werden, ohne daß dadurch die Arbeit im Speicher zu unterbrechen ist. Die Decken der Speicher sind aus Trägerwellblech gebildet. Der Quadratmeter der Bodenfläche kann mit 1500 Kilogramm belastet werden. Die Träger werden durch Spannstangen zusammengehalten, um den Horizontalschub der Trägerwellbleche aufzunehmen. Die Bewegungen der Schnecke und des Elevators geschehen durch eine Wellenleitung W, die sich von der Transmission der Oelmühle abzweigt. So weit die Treibriemen durch die aufgeschüttete Oelsaat gehen, sind eiserne Kästen vorhanden, die bis zur Schütthöhe reichen. Die Ventilation im Speicher hat eine besondere Berücksichtigung gefunden; die Luken sind ganz aus Eisen construirt, auch können durch Züge, die eine Reihe von Fenstern verbinden, letztere geschlossen und geöffnet werden. Unter Umständen kann auch noch ein kurzer Elevator, der etwa durch drei Etagen geht, angelegt werden. Namentlich ist dies vortheilhaft, wenn der Speicher noch mit anderen Lagerräumen in Verbindung steht; es ist dann noch darauf Rücksicht zu nehmen, die Oelsaat in horizontaler Richtung fort zu bewegen. Sollen die Oelsamen aus einem Speicher in einen anderen überführt werden, so reicht die Schnecke, besonders wenn die Entfernung groß ist, nicht mehr aus. Es ist zum Fortschaffen neuerdings ein ganz neues Bewegungssystem in Anwendung ge-

bracht, welches aus einem breiten Riemen aus Kautschuk oder Baumwolle besteht, der in horizontaler Richtung läuft und durch eine Vorrichtung stets gespannt erhalten wird. Auf eine Seite des etwa 300 Millimeter breiten Riemens wird die Oelsaat gestreut und fliegt auf demselben fort, ohne daß ein Korn den Rücken des Riemens verläßt, bis die Bewegung des Riemens vertical wird. Eine derartige horizontale Fortschaffung der Oelsamen befördert auch gleichzeitig die Erhaltung und Reinigung derselben.

Reinigen der Samen.

Die zu verarbeitenden Samen müssen von allen Verunreinigungen, wie Sand, Erde, pflanzlichen Beimischungen (Stielen) und anderen Samen, welche sich den Oelfrüchten beimengen, gereinigt werden, da sonst die Kuchen einen unangenehmen Beigeschmack erhalten oder bei Vorhandensein von Sand und Erde nicht allein die Maschinen abgenützt werden, sondern auch die Oelkuchen an Qualität einbüßen, indem sie Stoffe enthalten, die keinen Nährwerth bilden. Dem Samen beigemengte fremde Körper, welche leichter als die Oelsaat selbst sind, lassen sich durch eine sogenannte Windfege ausscheiden, indem der in die Vorrichtung eingeblasene Wind dieselben vermöge ihrer Leichtigkeit mitnimmt. Die fremden Samen, welche auch die Qualität des Oeles beeinträchtigen können, üben verschiedene Wirkungen aus, und zwar:

1. Samen, welche selbst Oel liefern, verändern den Procentsatz des gewonnenen Oeles wenig, aber sie beeinflussen die Qualität namentlich dann, wenn sich z. B. unter Samen für trocknendes Oel solche für nicht trocknendes finden. So kommt in Leinsaat häufig Hederich-, Senf- oder Leindottersamen vor, weil diese in den Beständen der Pflanze ein lästiges Unkraut bilden.

2. Samen, die zwar kein Oel durch Pressung liefern, aber so viel Oel enthalten, daß die Samenmehle kein Oel

aufsaugen, aber eine Volumvermehrung bedingen, wie z. B. Floh- und Ackerknöterich.

3. Samen, welche kein Oel oder nur sehr geringe Mengen davon enthalten; diese saugen beim Pressen Oel auf und der Ertrag wird verringert, wie z. B. Leinlolch und Taumellolch.

Auch die erdigen oder sonstigen Beimengungen saugen Oel auf und verringern die Ausbeute und beschweren die Kuchen.

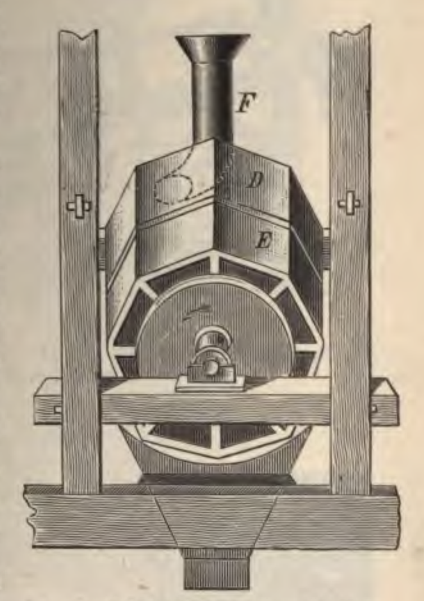


Fig. 8. Reinigungscylinder (Vorderansicht).

Bei der weiteren Reinigung der Samen kommt es sehr darauf an, ob die zu entfernenden Theile gleich groß wie die Oelsamen oder ob sie kleiner oder größer sind. Haben sie gleiche Größe mit den Oelsamen, so sind sie am schwersten zu beseitigen, weil sie unter den Samen verbleiben, wenn sie nicht so weich sind (wie Erde z. B.), daß sie sich in Sieben zerdrücken lassen. Leicht gelingt die Abscheidung, wenn sie größer oder kleiner sind, in Siebmaschinen, in denen die Samen in schwingende Bewegung versetzt werden. Eine solche Vorrichtung ist in Fig. 8 bis 11 abgebildet. Der Cylinder zur Aufnahme der Samen hat sechs- oder achteckigen Querschnitt, 65 bis 80 Centimeter Durchmesser, eine Länge von 1 bis 9 Meter und eine Neigung von C nach E von 6 bis 8 Centimeter für das *laufende Meter*. Die Welle, welche den Cylinder in

Bewegung setzt, ist sechs- bis achteckig, ungefähr 15 Centimeter stark, an beiden Seiten mit Zapfen versehen, die in

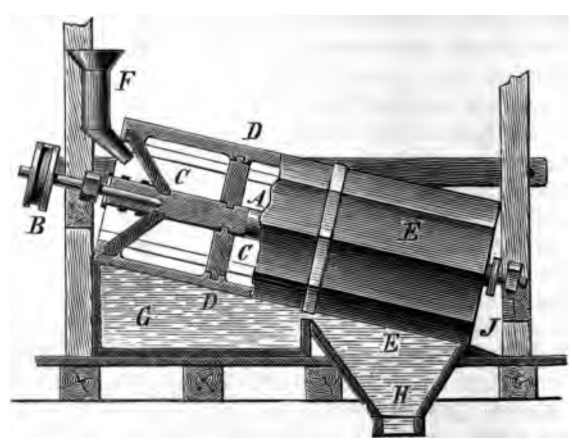


Fig. 9. Reinigungscylinder (Seitenansicht und Schnitt durch die Mitte).

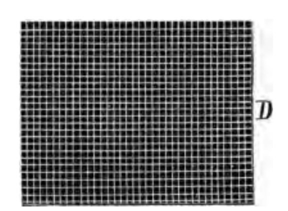


Fig. 10. Drahtnetz für den Reinigungscylinder.

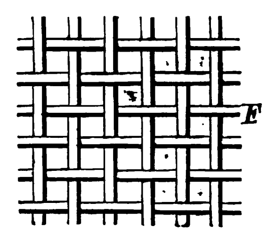


Fig. 11. Drahtnetz für den Reinigungscylinder.

gußeisernen Lagern laufen. Am oberen Zapfen befindet sich die Riemenscheibe B, die Latten des Lattengerüstes der Trommel C, deren Zahl 6 bis 8 beträgt, sind auf einer Länge — von oben gerechnet — von 1·1 Meter mit einem feinen

Eisendrahtgewebe, Fig. 10, überzogen, welches hundert Oeffnungen pro Quadratcentimeter enthält. Die übrige Länge des Lattengerüstes ist mit einem groben Gewebe — neun Oeffnungen pro Quadratcentimeter — überzogen. Das Zufüh-

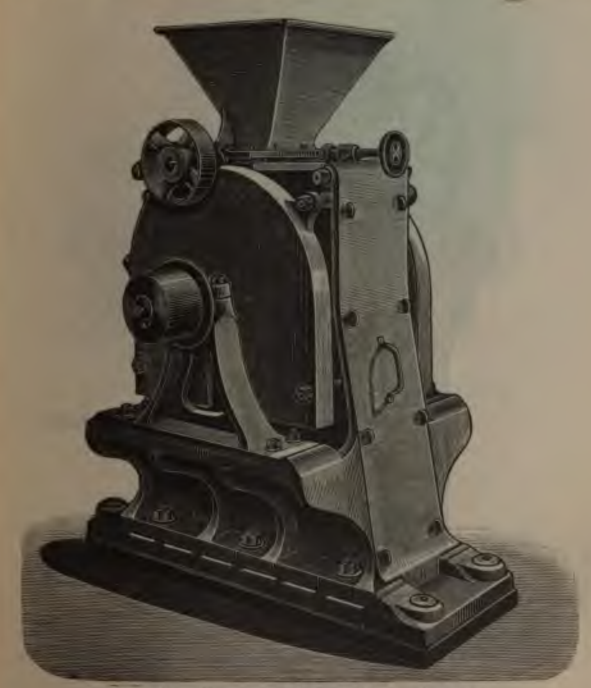


Fig. 12. Baumwollsamen-Decorticateur.

rungsrohr F, welches aus Weißblech angefertigt ist, ist nach der Richtung der Bewegungen des Cylinders gebogen. Der Reinigungscylinder wird im inneren Raume so aufgestellt, daß der entstehende Staub durch den Luftzug entfernt werden kann. Zur Inbetriebsetzung des Cylinders bedarf derselbe einer Viertel-Pferdekraft und er macht damit 40 Umdrehungen in der

Minute. Die Vorrichtung reinigt in einer Stunde $8^1/_4$ bis 10 Busheln Reps. Bei sehr unreinen Samen wird für das laufende Meter nur ein Fall von 40 Millimeter gegeben und die Geschwindigkeit verdoppelt.

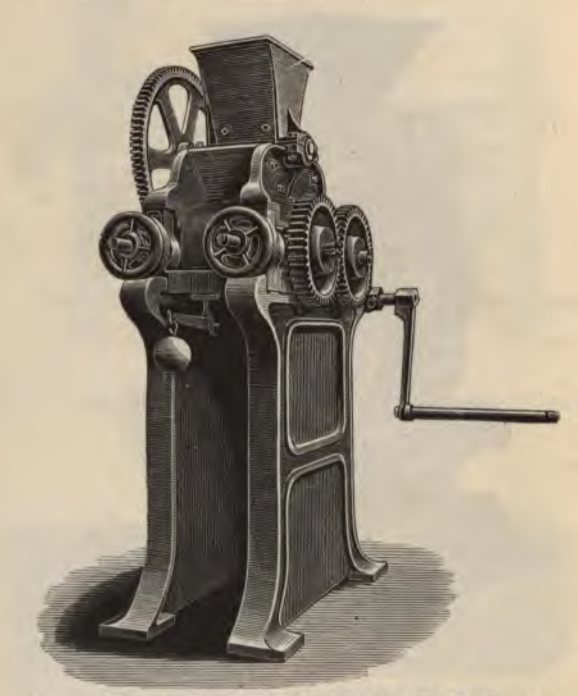


Fig. 13. Decorticateur für Handbetrieb für Ricinussaat.

Vorrichtungen zum Zermahlen der Oelsamen und Oelfrüchte.

Die gereinigten Oelsamen werden nun mittelst verschiedener Vorrichtungen zu Mehl zermahlen, während die *größeren Oelfrüchte,* die Palmkerne, Cocosnüsse erst zerkleinert

werden müssen, ehe man sie zermahlen kann. Gewisse Oelfrüchte, wie Ricinussaat, werden mittelst besonderer Vor-

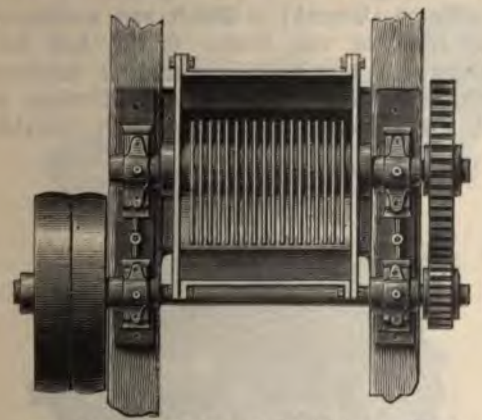


Fig. 14. Cocosbrechwerk (Ansicht von oben).

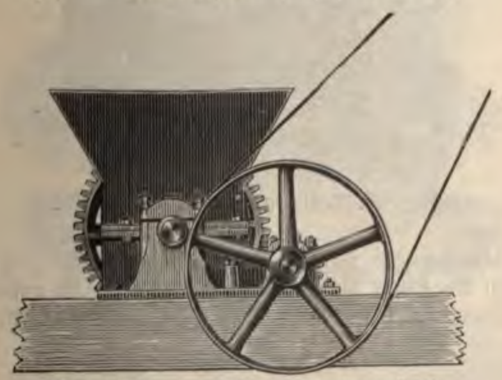


Fig. 15. Cocosbrechwerk (Vorderansicht).

richtungen, Decocticateure, wie in Fig. 12 und 13 abgebildet, entrindet, um die leder- oder korkartige Samenhaut zu entfernen und *dann erst* zu Mehl zermahlen oder zu einer

Minute. Die Vorrichtung reinigt in einer Stunde $8^1/_4$ bis 10 Busheln Reps. Bei sehr unreinen Samen wird für das laufende Meter nur ein Fall von 40 Millimeter gegeben und die Geschwindigkeit verdoppelt.

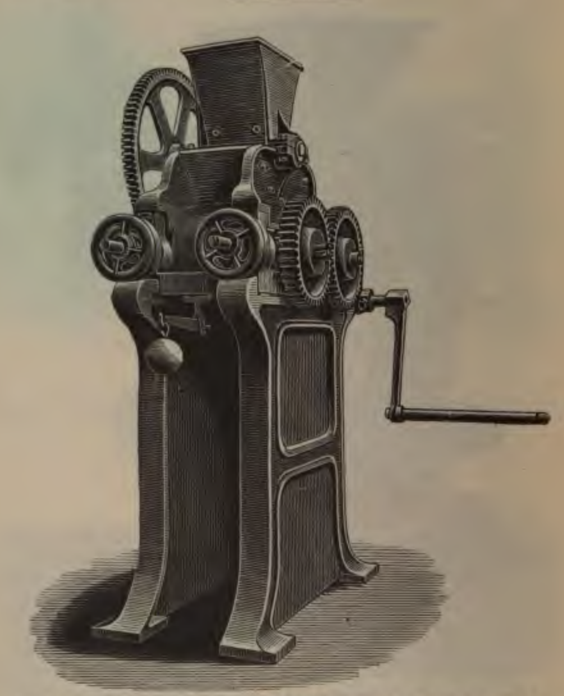


Fig. 13. Decorticateur für Handbetrieb für Ricinussaat.

Vorrichtungen zum Zermahlen der Oelsamen und Oelfrüchte.

Die gereinigten Oelsamen werden nun mittelst verschiedener Vorrichtungen zu Mehl zermahlen, während die größeren Oelfrüchte, die Palmkerne, Cocosnüsse erst zerkleinert

n müssen, ehe man sie zermahlen kann. Gewisse Oel-
te, wie Ricinussaat, werden mittelst besonderer Vor-

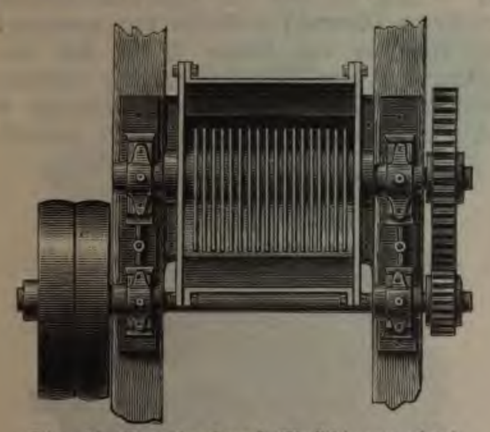


Fig. 14. Cocosbrechwerk (Ansicht von oben).

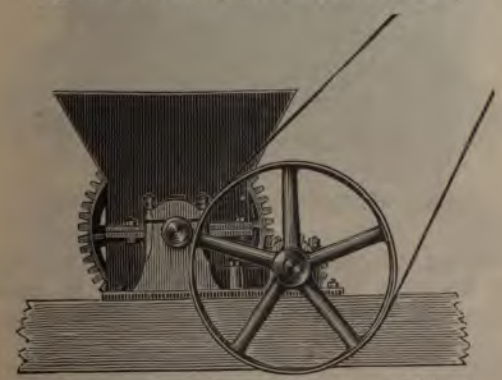


Fig. 15. Cocosbrechwerk (Vorderansicht).

ngen, Decocticateure, wie in Fig. 12 und 13 abgebildet,
ndet, um die leder- oder korkartige Samenhaut zu ent-
n und dann erst zu Mehl zermahlen oder zu einer

die gezähnte innere Wand von gehärtetem Eisen, welche die obere Hälfte der Trommel einnimmt, sowie gegen die stählernen Siebstangen in der unteren Hälfte derselben geschlagen. Die Fabrikanten Rose, Downs und Thompson in Hull machen besonders auf den Unterschied zwischen dieser Maschine und solchen, welche mit großer Geschwindigkeit durch Reibung zwischen eisernen Scheiben mahlen, aufmerksam. Die Schläger in den Desintegratoren beobachten stets die gleiche Entfernung von den Wänden der Trommel, z. B. 2·5 Centimeter, gleichviel, ob das Material fein pulverisirt oder nur granulirt werden soll. Diese Maschine pulverisirt durch Schlagen mit einer glatten Oberfläche, die gewöhnlichen Maschinen aber durch Friction zwischen zwei corrugirten eisernen Oberflächen. Je feiner die Waare gewünscht wird, desto näher müssen sie zusammenstehen, damit größere Friction entsteht. Zum Pulverisiren taugen gerippte Scheiben nicht, indem sie, selbst bei Anwendung enormer Kraft, das Material nur granuliren, niemals aber in feines Pulver verwandeln. Die Leistungsfähigkeit der Maschine variirt je nach der Größe zwischen 507 und 4567 Kilogramm pro Stunde.

Stampfwerke und Kollergänge.

Zum Zermahlen der Oelsamen und Früchte zu einem geeigneten Preßpulver bediente man sich, wie schon erwähnt, früher gewöhnlicher Mühlsteine oder sogenannter Stampfwerke; in den letzteren wurden die Oelfrüchte, die sich in einem eisernen oder steinernen Behälter befanden, durch eine Anzahl in regelmäßigen Zwischenräumen auf- und niedergehende Stempel gequetscht und so nach und nach in ein gröberes oder feineres Mehl verwandelt, wobei aber natürlich durch den schweren Schlag der niederfallenden Stempel immer schon Oel ausgepreßt wurde.

In späterer Zeit ersetzte man die Stampfwerke durch *Kollergänge*, welche eine Zermahlung der Samen ohne *Schlagwirkung* ermöglichten und dem vorzeitigen Austreten

an der Peripherie der Trommel zugeführt und fällt auf die Enden der Schlaghebel, welche sich mit einer Geschwindigkeit

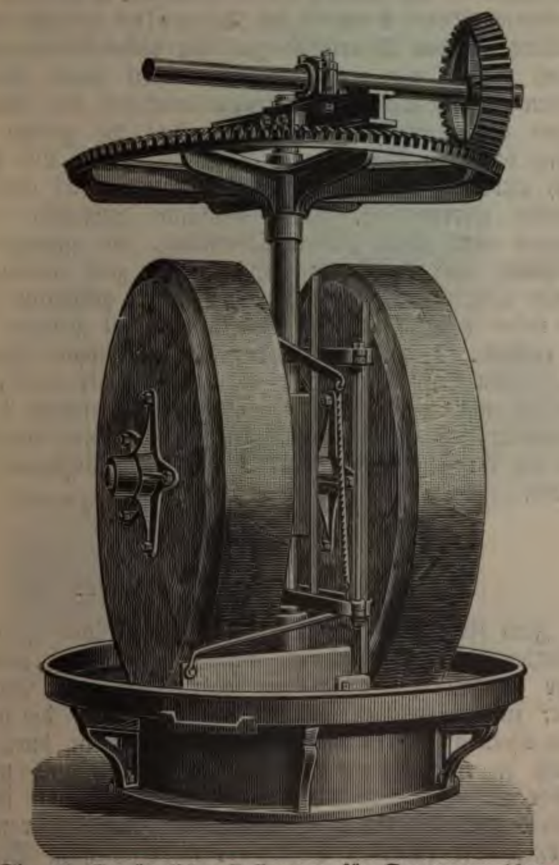


Fig. 17. Gewöhnlicher Kollergang für Samenzermahlung.

von 4·8 *m* pro Minute umdrehen. Das Material wird entweder durch diesen Contact gebrochen oder aber gegen

Walzenquetschwerke.

Die Einrichtung eines Walzenquetschwerkes wird durch die in Fig. 19 und 20 gebrachten Zeichnungen veranschaulicht. Eine große, entweder ganz glatte oder schwach gerippte

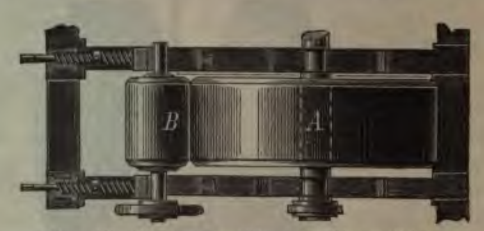


Fig. 19. Walzenquetschwerk (Oberansicht).

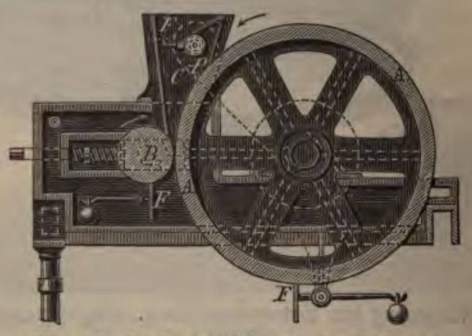


Fig. 20. Walzenquetschwerk (Durchschnitt).

Walze A aus Eisen von etwa 120 Centimeter Durchmesser und 40 Centimeter Breite wird durch einen Motor in Bewegung gesetzt; eine zweite Walze B von derselben Breite, aber von nur etwa 30 Centimeter Durchmesser kann der ersteren durch Stellschrauben genähert oder von derselben entfernt werden. Ueber den beiden ist ein Füllrumpf C angebracht und befindet sich in demselben eine canellirte

Walze D, welche durch eine außerhalb des Füllrumpfes angebrachte Riemenscheibe, die mit der Welle der Walze A in Verbindung steht, in Umdrehung gesetzt wird und die

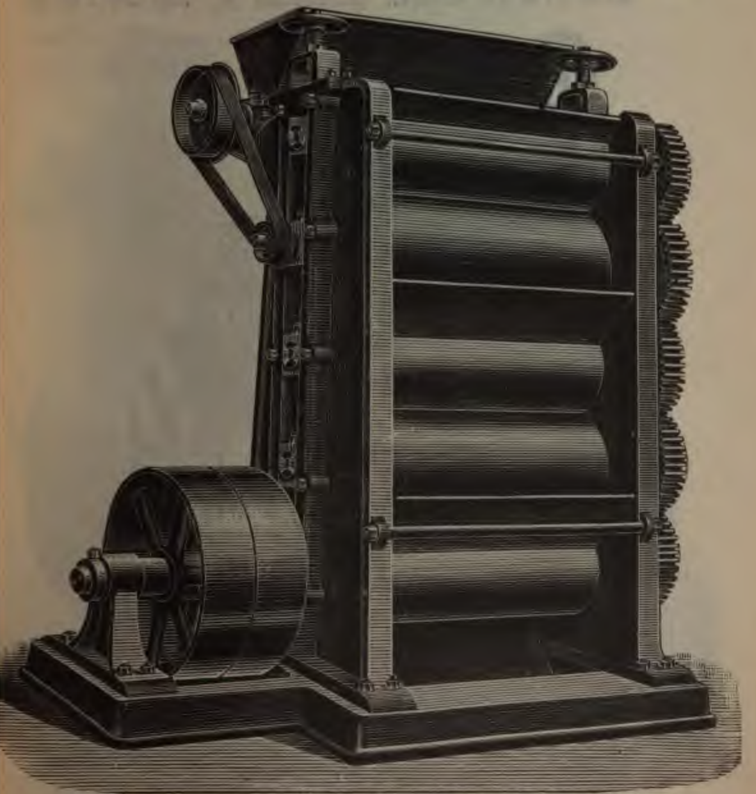


Fig. 21. Samenquetschmaschine. (Englisch-amerikanisches System.)

gleichförmige Vertheilung der auf sie fallenden Samen bewirkt; das verstellbare Streichbrett E gestattet, eine kleinere oder größere Menge von Samen in den Füllrumpf C fallen zu lassen. Die durch beschwerte Hebel beständig an die Walzen

angepreßten Abstreifer F und F dienen dazu, das den Walzen anhaftende Mehl des Samens loszulösen und abfallen zu machen.

Man stellt die Walzen gewöhnlich so, daß die auf sie



Fig. 22. Walzenquetschwerk für Palmkerne und Erdnüsse von Fr. Krupp, Grusonwerk.

herabfallenden Samen zwischen ihnen vollständig zerquetscht werden und als Mehl in die untergesetzten Behälter fallen. Es ist aber unbedingt nothwendig, die zu mahlenden Samen vorher durch eine gut construirte Sortirmaschine gehen zu lassen, um alle harten Körper, wie z. B. Steine, aus den

Samen zu entfernen, indem durch diese Körper sehr leicht eine Beschädigung der Walzen stattfinden könnte und die Walzen dann ganz umgearbeitet werden müßten, um sie wieder brauchbar zu machen.

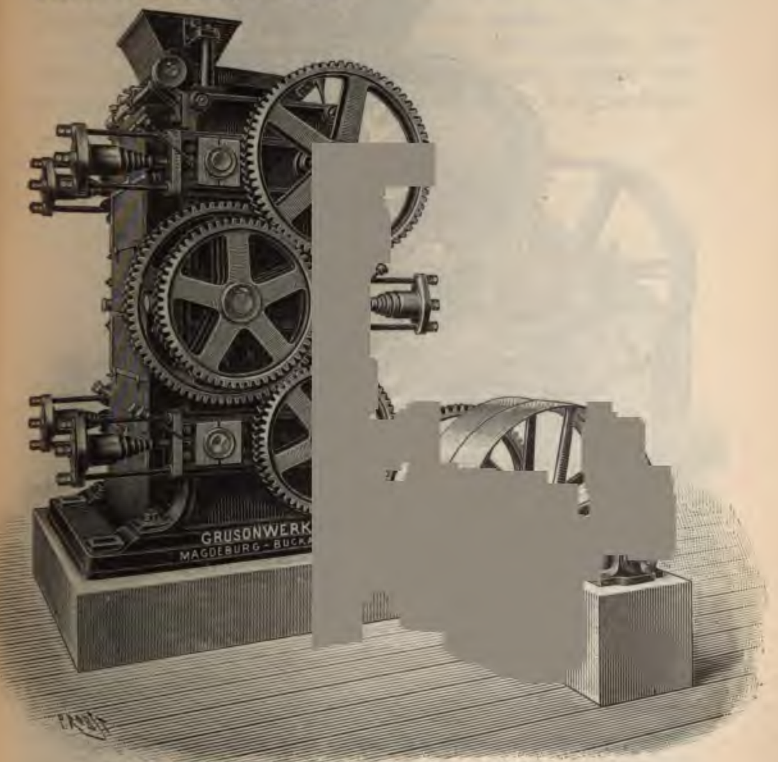


Fig. 23. Walzenmühle von Fr. Krupp, Grusonwerk.

Die Walzenquetschwerke werden in verschiedenen Anordnungen, d. h. mit einer veränderlichen Anzahl von Walzen gebaut, und richten sich nach den Mengen, welche dieselben zu bewältigen haben, also nach dem Umfange der ganzen Anlage. Die Zerkleinerungsvorrichtungen dienen aber

nicht allein zur Zermahlung der natürlichen Samen, sondern auch dazu, die einmal gepreßten Samen, die in Gestalt von Oelkuchen die Pressen verlassen, neuerlich zu zermahlen und

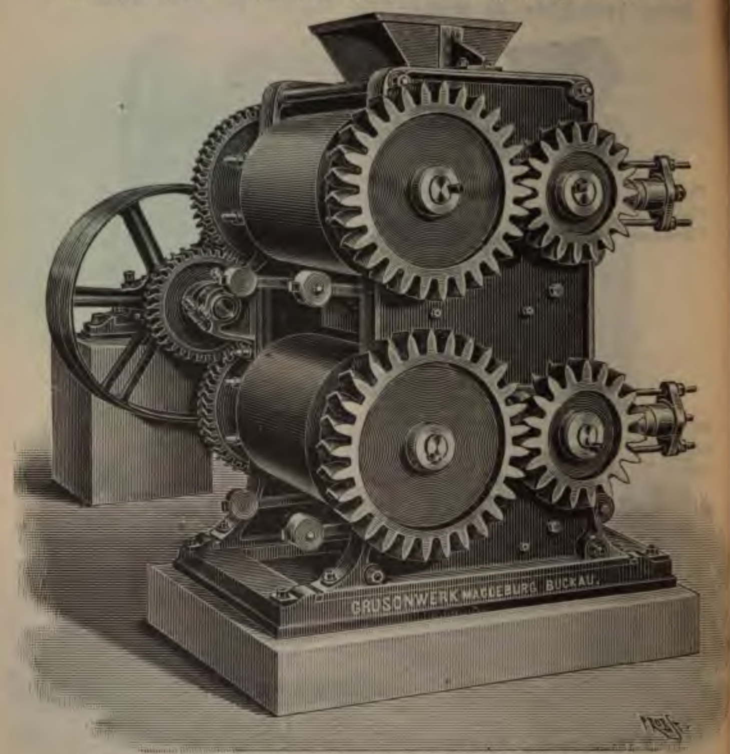


Fig. 24. Walzenmühle mit neben- und übereinanderliegenden Walzen von Fr. Krupp, Grusonwerk.

zur zweiten Pressung so vorzubereiten, daß die Pressen wieder damit beschickt werden können. Auch die bekannten Schleudermühlen (Desintegratoren) finden zum Zerkleinern der Oelkuchen vielfach Anwendung, weil sie enorme Mengen zu bewältigen vermögen und ein sehr feines Mahlgut liefern.

Die Firma Fr. Krupp, Grusonwerk in Magdeburg-Buckau, : anerkannt vorzügliche Walzenmühlen für Samen-einerung; Fig. 22, 23 ist eine solche Vorrichtung mit Paaren Walzen, die sie hauptsächlich zum Mahlen von nkernen, auch Erdnüssen verwendbar macht.

Die beiden oberen Walzenpaare sind geriffelt, das :e glatt. Zum Quetschen von Leinsamen, Coprah und ren Oelfrüchten dagegen gebraucht man Walzenmühlen

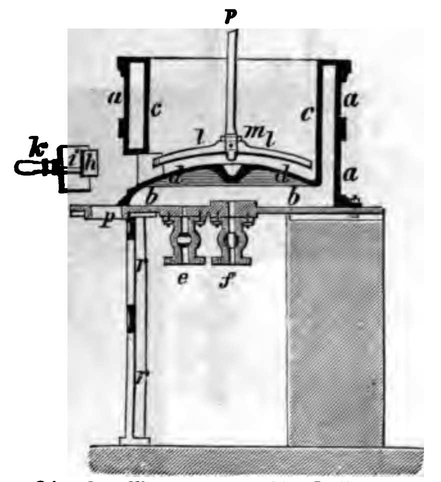


Fig. 25. Wärmepfanne für Oelsamen.

glatten Walzen, die aber eine weiche Oberfläche haben en; man benützt hierzu hauptsächlich entweder Walzen-en mit 1 oder 2 Paar nebeneinander liegenden Walzen, Fig. 24 zeigt, oder wie in der in Fig. 21 dargestellten 'dnung.

Das auf eine der genannten Arten gewonnene Samen-, Preßgut, wird beim kalten Pressen, wenn es sich also die Herstellung feinster Oele zu Genußzwecken handelt, iehr unmittelbar der Manipulation des Auspressens zu-rt; bei minder feinen Oelen hingegen wird eine Erwär-

mung des Samenmehles vorgenommen, um die Fette und Oele zu verflüssigen nnd das Auslaufen bei der Pressung zu erleichtern. In früheren Zeiten geschah diese Erwärmung in sehr primitiver Weise in eisernen Pfannen, die durch directes Feuer oder heißes Wasser erwärmt wurden, wobei natürlich das Samenmehl den mannigfachsten Zufällen, namentlich aber dem Ueberhitzen ausgesetzt war, wodurch die Gewinnung stark brenzlich riechender und schmeckender

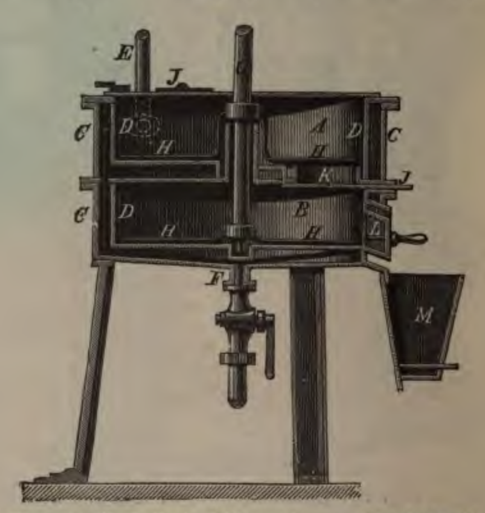


Fig. 26. Verbesserte Wärmepfanne; Durchschnitt.

Oele anstatt reiner und wohlschmeckender nicht selten war. Erst die neuere Zeit führte uns zur Anwendung besonderer

Samenwärmepfannen.

Die Apparate, deren man sich zur Erwärmung des Samens bedient, können sehr einfach construirt werden, und zeigt Fig. 25 die Abbildung einer der einfach gebauten Wärmepfannen. Das Gefäß c c, welches einen sehr stark nach innen

gewölbten Boden besitzt, ist in einem gewissen Abstande von einem zweiten a a mantelförmig umgeben, und wird der Boden dieses Gefäßes durch eine ebene Platte gebildet. Im Mittelpunkte des Cylinders C befindet sich eine Achse p, deren Lager m ist, und an welcher die Arme l l angebracht sind. Letztgenannte Vorrichtung dient, um die erhitzte Masse umrühren zu können. Das Abfallen der genügend erwärmten Samen findet durch die unten in dem Cylinder C angebrachte Oeffnung statt, und wird diese während des Erwärmens



Fig. 27. Verbesserte Wärmepfanne; Grundriß.

durch einen passend construirten Vorsetzer k geschlossen. Der Zufluß des Dampfes findet durch f statt, das Condensationswasser des Dampfes läuft durch e ab.

Wie aus der Abbildung entnommen werden kann, ruhen die Gefäße auf einer Seite auf einer Mauer, auf der anderen werden sie zweckmäßig durch eiserne Füße r unterstützt; man stellt dann eine größere Anzahl dieser Gefäße nebeneinander auf, läßt an der Decke eine Transmissionswelle laufen und verbindet mit dieser die Achsen p der Rührvorrichtungen.

Die Größe der Gefäße c ist von der Größe der Presse abhängig, und ist es angezeigt, ein Gefäß nicht größer zu machen, als daß es den Inhalt einer Presse aufnehmen kann.

Wenn der Inhalt des Gefäßes genügend erhitzt ist, hält ma
vor die Oeffnung an der Seite des Cylinders einen Preßsac
zieht den Vorleger weg und fängt die heiße Masse in de
Sacke auf; sie wird durch die Flügel des Rührwerkes ras
herausgeschoben.

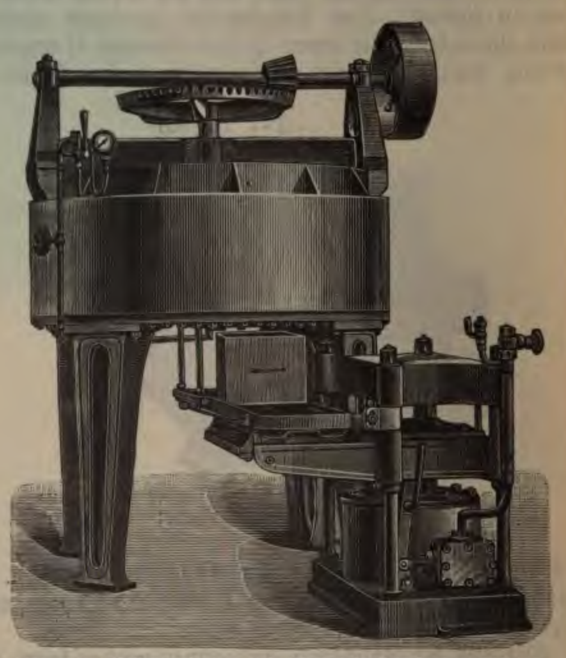


Fig. 28. Wärmepfanne mit Dampfkuchenformmaschine.

Eine verbesserte Wärmepfanne ist in Fig. 26 im Dur
schnitte und in Fig. 27 im Grundrisse abgebildet. Diese
besteht aus zwei cylindrischen Kammern A und B, wel
übereinander angebracht sind und von welchen jede von ein
Dampfmantel umschlossen ist. Der innere Raum wird
dem zu erwärmenden Mehl gefüllt.

Der Dampfzufluß findet bei E statt und strömt bei F Dampf mit Condensationswasser ab. An der Welle G sind



Fig. 29. Wärmebottich von Fr. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

zwei Paare von Rührflügeln angebracht und dient diese Vorrichtung auch, um das Mehl gleichmäßig zu mischen. Nun beginnt die Arbeit damit, daß man die durch den Deckel T geschlossene Kammer mit dem zu erwärmenden Mehle füllt

und durch etwa zehn Minuten in derselben beläßt, während welcher Zeit das Rührwerk beiläufig 300 bis 350 Umdrehungen machen soll. Durch Oeffnen des Schiebers L läßt man das vorgewärmte Mehl in die untere Abtheilung fallen, in welcher es verbleibt, bis es in den Preßsack gefüllt werden soll. Um letzteres zu bewerkstelligen, ohne daß die Arbeiter Gefahr laufen, sich die Hände an dem heißen Mehle zu verbrennen, ist die Vorrichtung M vorhanden. Dieselbe besteht aus Holzgefäßen, welche so groß sind, daß sie das zur Füllung eines Preßsackes dienende Mehlquantum aufzunehmen vermögen, und sind dieselben unten mit einem Schieber versehen.

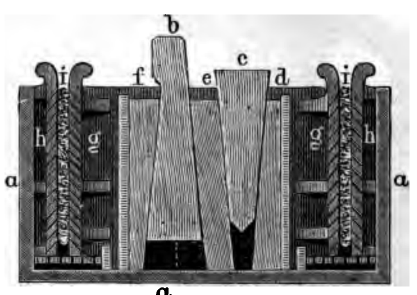


Fig. 30. Keilpresse.

Wenn ein Sack gefüllt werden soll, hält der Arbeiter die Oeffnung des Sackes unter die Klappe des Gefäßes M, öffnet durch Aufschieben von L die untere Kammer und läßt M mit dem Mehle voll laufen. Sodann wird L geschlossen und der Schieber von M geöffnet, worauf das Mehl in den Sack fällt. Die Vorrichtung kann zweckmäßig auch in der Weise abgeändert werden, daß man die obere Kammer bedeutend kleiner macht als die untere, welche weniger zur Erwärmung dient, als um den Vorrath an erwärmtem Mehle in solcher Weise aufzubewahren, daß dasselbe nicht erkalten kann. Man kann dann den Apparat immerfort in Thätigkeit erhalten, so daß das Vorrathsgefäß immer gefüllt ist und die für die Pressung nothwendige Oelmenge jeden Augenblick

aus demselben genommen werden kann. Auch läßt sich in diesem Falle am Boden des unteren (Vorrathsgefäßes) ein enges Rohr anbringen, durch welches freiwillig abfließendes Oel in einem unterstehenden Behälter aufgefangen wird.

In Fig. 28 ist eine Wärmepfanne mit Dampfkuchenformmaschine abgebildet.

Einen Wärmebottich, wie solchen Fr. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau, baut, zeigt Fig. 29.

Derselbe ist doppelwandig und mit Dampfheizung, sowie mit ausrückbarem Rührwerk, Dampfein- und Austrittshähnen und einem Wasserablaßhahn versehen. Diese Bottiche werden auch mitunter direct über den Pressen angeordnet. Bei Anlagen, welche durch Wasserkraft, Petroleum- oder Gasmotoren u. s. w. betrieben werden, bei denen also kein Dampf zur Verfügung steht, können die Bottiche auch für directe Feuerung eingerichtet werden.

Beim Extrahiren der Samen und Früchte entfällt selbstverständlich die Erwärmung, und werden die Samenmehle direct in die Extractoren eingefüllt.

Die Samenmehle werden in kaltem oder erwärmtem Zustande nun behufs Gewinnung der Fette und Oele den

Oelpressen

überantwortet und zu diesem Zwecke in Tücher (Preßtücher) eingehüllt oder in Säcke (Preßsäcke) gefüllt, in welchen sie dann zwischen die Preßplatten eingelegt werden. Preßtücher und auch die aus dem gleichen Materiale gefertigten Preßsäcke müssen aus einem sehr starken und widerstandsfähigen Gewebe bestehen, damit sie den höchsten Druck, der durch die Presse ausgeübt werden kann, aushalten, ohne zu zerplatzen; gleichzeitig aber müssen sie auch wieder so porös sein, das sie die Flüssigkeit durchlassen, ohne eine große Menge derselben aufzusaugen. Eigentlich ist es ganz unmöglich, beide geforderte Eigenschaften in aller Vollkommenheit in einem und demselben Gewebe vereinigt zu haben; am besten erfüllt noch

ein sehr dicht gewebter Baumwollstoff diesen Zweck, und legt man, um das Platzen der Preßsäcke zu verhindern, um dieselben während des Pressens ein dichtes, aus Pferdehaar angefertigtes Gewebe. Es ist begreiflich, daß die Art und Weise, wie die Preßsäcke und Tücher behandelt werden, von großem Einflusse auf ihre Dauerhaftigkeit ist, und ist namentlich darauf Rücksicht zu nehmen, den Druck in der Presse nicht plötzlich, sondern nach und nach wirken zu lassen und bis zum höchst zulässigen Maße nach und nach zu vermehren; dadurch, daß der Druck nach und nach wirkt, preßt sich auch die fetthaltige Substanz nur allmählich zusammen, und es können Sprengungen der Tücher eigentlich nur bei einem plötzlichen starken Zusammenpressen vorkommen.

Um das unvermeidlich von den Preßsäcken zurückgehaltene Fett oder Oel nicht zu verlieren, benützt man einen Preßsack so lange ununterbrochen fort, bis er schadhaft wird, und gewinnt dann das von ihm aufgesaugte Fett entweder durch Extraction oder dadurch, daß man den Sack längere Zeit mit einem wässerigen Alkali kocht, wodurch das Fett verseift und der Stoff vollkommen rein wird, so daß man denselben, nachdem die fehlerhaften Stellen ausgebessert sind, wieder in Verwendung nehmen kann.

Die Anwendung von Preßtüchern und Preßsäcken läßt sich umgehen durch besonders construirte Einsätze in den Pressen, von denen noch die Rede sein wird.

Die Construction der Oelpressen ist natürlich von großer Wichtigkeit für den rentablen Betrieb einer Oelfabrik, und muß dieselbe so beschaffen sein, daß sie mit Aufwand von möglichst wenig Kraft und Zeitverlust im Stande ist, das größtmögliche Quantum Oel oder Fett zu liefern. Dieser Anforderung entsprachen begreiflicherweise die anfänglich angewendeten Oelpressen in keiner Weise, und erst den Fortschritten der mechanischen Technik ist es zu verdanken, daß wir heute entsprechende Pressen benützen.

Die in der Oelgewinnung verwendeten Pressen lassen sich eintheilen in:

1. Keilpressen;
2. hydraulische Pressen, welche wieder zerfallen in

a) Topfpressen;
b) Trogpressen;
c) Packpressen;
d) hydraulische Patentpressen;
e) Ringpressen und
f) Horizontalpressen.

Die ältesten und primitivsten Pressen sind die Keilpressen, welche wir trotz ihrer vielen Nachtheile auch heute noch in manchen Oelfabriken angewendet sehen; neue Anlagen dürften wohl heute kaum mehr mit solchen Pressen ausgestattet werden.

Keilpressen.

Die Keilpressen, Fig. 30, bestehen aus einem prismatischen Kasten, dessen Wände aus starken Gußeisenplatten zusammengesetzt und durch besondere Verstärkungen gegen kräftigen Druck widerstandsfähiger gemacht sind. An beiden Seiten des Kastens sind Preßplatten g h angebracht, welche mit Löchern versehen sind. Der mit dem zu pressenden Mehle gefüllte Sack wird zwischen die Preßplatten gelegt und dann werden die Preßkeile eingesetzt.

Man unterscheidet neben den gewöhnlichen Keilen d e f noch besonders den Lösekeil b und den Treibkeil c. Der Lösekeil b wird zuerst in die Stellung gebracht, in welcher er sich auf der Zeichnung befindet, und durch ein Seil in seiner Lage erhalten, sodann wird der Treibkeil c eingesetzt; läßt man nun den Stempel eines Stampfwerkes auf den Rücken des Triebkeiles wirken, so wird derselbe zwischen die anderen Keile getrieben und die Mehlmasse, welche sich zwischen den Preßplatten befindet, scharf ausgepreßt; das abfließende Oel geht durch Oeffnungen, welche sich unter den Preßplatten befinden, nach einer gemeinschaftlichen Sammelrinne ab.

Man läßt das Stampfwerk so lange auf den Rücken des Keiles wirken, als noch Oel ausgepreßt wird, und kann man die Presse unter dem starken Drucke sehr lange stehen lassen, ohne daß sich der Druck vermindert. Soll die Presse entleert und *neuerdings* beschickt werden, so braucht man auf

den Lösekeil b nur einige Schläge zu geben; der Keil wird hierdurch in den freigebliebenen Raum hinabgedrückt, und hört der Druck in der Presse vollständig auf. Die Oelmühlen älterer Construction waren alle mit Stampfwerken versehen, welche die Zerkleinerung des zu verarbeitenden Samens zu bewerkstelligen hatten; an beiden Seiten des eigentlichen Stampfwerkes waren dann die Keilpressen aufgestellt und wurde das Eintreiben der Keile in die Pressen, wie erwähnt, durch die Stampfwerke selbst besorgt.

Hydraulische Pressen.

Für den Fabriksbetrieb sind die hydraulischen Pressen von der größten Bedeutung, weil sie bei geringem Kraftverbrauche und leichter Bedienung eine große Preßwirkung hervorbringen.

Sie beruhen auf dem Principe der gleichmäßigen Fortpflanzung des Druckes auf Flüssigkeiten in geschlossenen Gefäßen und bestehen aus zwei getrennten Theilen, der eigentlichen Presse und der Preßpumpe. Erstere besteht aus der Preßplatte, welche unten in einen Preßkolben endigt, der sich in dem im unteren geschlossenen Theile beweglichen Cylinder der Presse bewegt, der Kopfplatte und den in der Regel vier Preßsäulen, welche die Kopfplatte und das Untertheil der Presse miteinander verbinden. Am Untertheile der Presse befindet sich noch das Absperrstück, welches die Verbindung des Preßcylinders mit dem Pumpencylinder herstellt.

Die Preßpumpe selbst ist eine Plungerpumpe mit zwei Kolben von verschiedenem Durchmesser, von denen sich der größere während des Pressens bei circa 50 Centimeter von selbst auslöst, während mit dem kleineren bis zur Erreichung des gewünschten Druckes weiter gepumpt wird. Das Minimum des Druckes ist für jede Presse verschieden, und wird der jeweilige höchste Druck durch das Selbstauslösen eines Sicherheitsventiles nicht überschritten. Der durch die Preßpumpe hergestellte Druck pflanzt sich nun durch die Flüssigkeit — Wasser, Glycerin oder ein Gemisch aus beiden — und durch

das Absperrstück gleichmäßig auf die Flüssigkeit im Cylinder des Preßkolbens fort, wodurch auf die Querschnittseinheit des letzteren dieselben Kräfte wirken als auf die Querschnittseinheit des kleinen Preßpumpenkolbens. Sobald nunmehr der gewünschte Druck vorhanden ist, verschließt man das Absperrstück, wodurch der auf den Preßkolben wirkende Druck nicht mehr durch etwa in der Pumpe vorhandene Undichtheiten beeinflußt werden kann.

Will man die Presse wieder entlasten, so öffnet man ein zweites Ventil am Absperrstück, und die Flüssigkeit tritt in den Pumpenkasten der Preßpumpe zurück, ohne deren Cylinder zu passiren. Hierdurch schont man einerseits die in der Preßpumpe befindlichen Ventile, andererseits arbeitet man immer mit derselben Flüssigkeit, die, bis auf kleine Verluste durch Undichtheiten, keiner Erneuerung bedarf.

Die hydraulischen Pressen finden in senkrechter und horizontaler Anordnung Anwendung, doch gebraucht man hauptsächlich nur die ersteren. Bei den zur Oelgewinnung dienenden hydraulischen Pressen legt man eine Anzahl Preßplatten übereinander und giebt diesen die Form eines Troges, dessen unterer Theil in den oberen Theil des nächst tiefer liegenden Troges eingreift und so das in demselben liegende Samenmehl zusammenpreßt; das auslaufende Oel wird dann in gemeinschaftlichen Rinnen abgeleitet. Um unter Anwendung von Wärme zu pressen, werden die einzelnen Preßplatten für Dampfheizung eingerichtet. Drehbare Rohrleitungen vermitteln in allen Stellungen der aus Guß- und Schmiedeeisen hergestellten Platten auf der einen Seite den Eintritt des Dampfes, auf der anderen den Austritt des Condensationswassers. Sind mehrere hydraulische Pressen in einem Raume in Betrieb, so kann deren Speisung von einer einzigen Preßpumpe aus geschehen, sind die Pressen auf mehrere Räume vertheilt, so läßt sich der Accumulatorenbetrieb mit großem Vortheile anwenden.

Topfpressen.

Die Fig. 31, 32 zeigen eine Topfpresse, und zwar Vorderansicht und Seitenansicht und Durchschnitt. Die hydraulische



Fig. 31. Hydraulische Topfpresse (Vorderansicht).

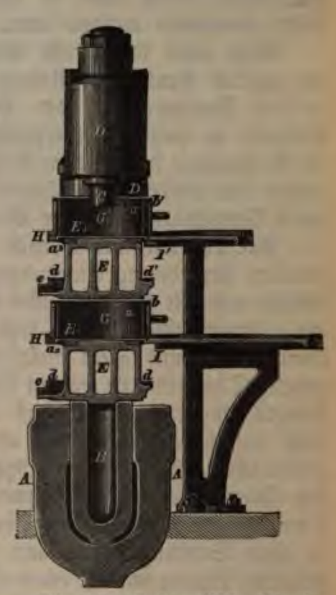


Fig. 32. Hydraulische Topfpresse (Seitenansicht und Querschnitt).

Presse, bestehend aus dem Preßcylinder A und dem Preßkolben B, ist zwischen zwei Säulen angebracht, an welchen sich mittelst Ringen die Tröge E verschieben lassen. Diese Tröge tragen aber eine feste Eisenplatte und sind unten mit *einer* Rinne d d umgeben, in welcher sich das abfließende *Oel sammeln* kann.

Die Töpfe G, in welchen sich die zu pressenden Samenmehle befinden, sind doppelwandig und oben an der inneren Wand mit einer Reihe von Löchern versehen, welche ringsum angebracht sind; man füllt diese Kästen mit dem Samenmehle und bedeckt sie mit einem Roßhaargewebe. Wenn man die Presse in Gang setzt, so drücken sich die Tröge E in die Töpfe G ein, es fließt das Oel aus den unter dem oberen

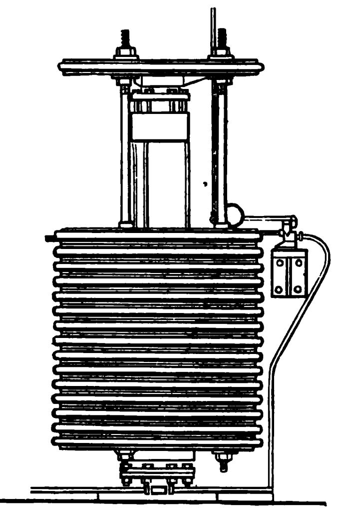


Fig. 33. Accumulator zum Betriebe mehrerer hydraulischer Pressen.

Rande der Töpfe angebrachten Oeffnungen ab und sammelt sich in den Rinnen d. Ist eine Pressung beendet, so hebt man den Druck auf, wodurch alle Theile des Apparates wieder in jene Lage zurücksinken, in welcher sie in den Abbildungen vorgestellt sind. Die Töpfe G werden auf die Tische herausgezogen und durch andere, welche schon vorher mit Samenmehl gefüllt wurden, ersetzt, so daß die Zeit, während welcher die Presse nicht arbeitet, auf das geringste Maß reducirt ist.

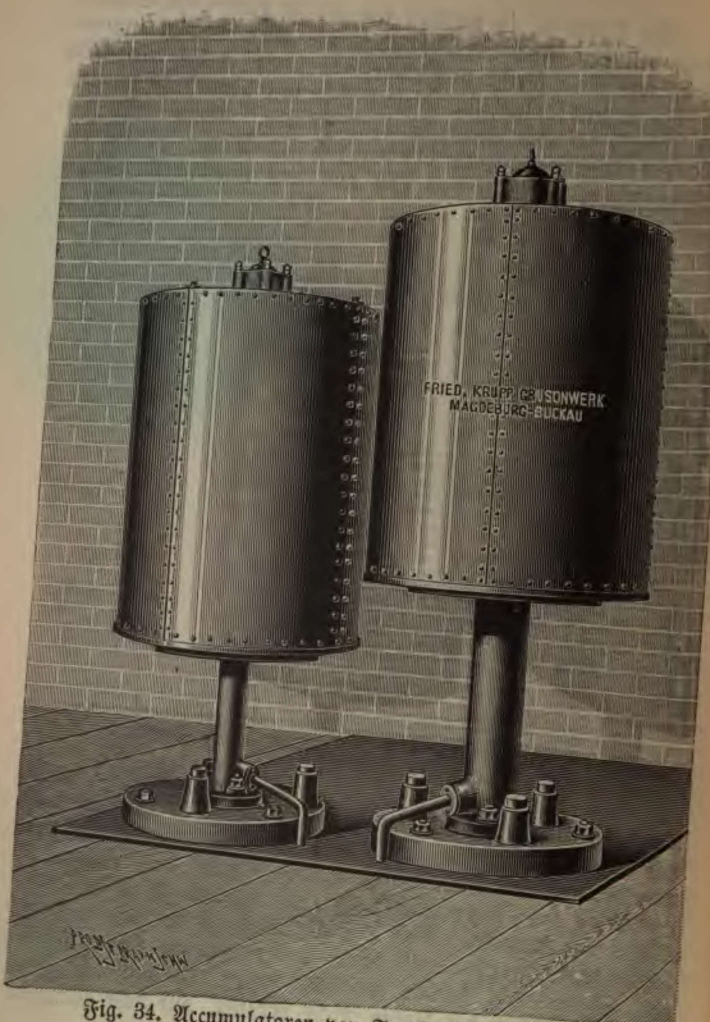


Fig. 34. Accumulatoren von Fr. Krupp, Grusonwerk.

Für einen gleichmäßigen Betrieb hydraulischer Pressen sind Accumulatoren von ganz besonderem Vortheile und werden dieselben vielfach angewendet.

In Fig. 33 und 34 sind derartige Accumulatoren zur Anschauung gebracht, und zwar ist Fig. 33 eine englische Anordnung, Fig. 34 eine Combination von zwei Accumulatoren aus dem Grusonwerke von Fr. Krupp in Buckau-Magdeburg, der eine für Hochdruck, der andere für Niederdruck eingerichtet. Der erstere hat Stahlstempel, der zweite hat Hartgußstempel, beide sind mit Blechmänteln zur Aufnahme der Belastung und mit selbstthätiger Auslösevorrichtung versehen.

Die Oelpresse von Librée in Drieffield ist eine sogenannte Tiegelpresse mit vier Preßplattformen, welche zungenförmige Preßkuchen liefert. Sie ist äußerst kräftig aus Guß- und Schmiedeeisen construirt, hat einen hydraulischen Preßkolben von 36 Centimeter Durchmesser, der im Falle einer nothwendig werdenden Reparatur leicht herausgenommen werden kann, ohne die ganze Presse demontiren zu müssen. Die Presse ist auf 300 Tons Druck probirt, arbeitet indessen nur mit etwa 130 Tons, was auf die 339 Quadratcentimeter betragende Fläche der Preßkuchen vertheilt, mehr als 1 Tonne oder genauer 12·8 Metercentner oder 154 Atmosphären Druck ausmacht. Die Preßplatten, welche den Samen aufnehmen, sind von starkem, innerhalb canellirtem Eisenbleche gefertigt, mit einem Rande von Filz eingefaßt, der als seitliche Begrenzung dient, mit Handgriffen auf der breiten Endseite versehen und auf der entgegengesetzten schmäleren durch Lederstreifen charnierartig verbunden. Auf diese Weise erspart man jedes leicht zerreißende Einschlagetuch, kann den Samen leicht einfüllen, den fertigen Kuchen leicht entfernen, und das ausgepreßte Oel findet bequemen Abfluß. Die erhaltenen Oelkuchen sind sehr fest und scharfkantig. Die Betriebspumpe kann sechs Pressen auf einmal bedienen; sie hat einen Kolben von 6 Centimeter Durchmesser und einen von 8 Centimeter. Beide wirken anfangs, wo die Presse sich rasch schließt, gemeinsam; später aber wird, sobald das Ventil des großen Kolbens sich öffnet, die ganze Kraft auf den kleinen

Kolben übertragen, bis auch dessen Ventil durch seine Hebung den erreichten zulässigen Druck zu erkennen giebt.

Maschine zum Vorpressen von Oelkuchen.

Die Vorpresse für Oelfrucht dient dazu, das gemahlene lockere Material auf ein möglichst kleines Volumen zusammenzupressen, aber höchstens bis zu dem Grade der Pressung, bei welchem das Oel anfängt, hervorzuquellen. Da für diese Arbeit ein hoher Druck nicht nöthig ist, so wird die Vorpresse mit Dampfdruck betrieben. In Folge dieser Vorpressung kann man die hydraulische Oelpresse mit der größtmöglichen Materialmenge beschicken und erhält dadurch die größte Leistungsfähigkeit derselben. Die Vorpresse hat also den Zweck, Zeit und Betriebskraft zu sparen, welche verloren gehen würden, wollte man die Pressung des Materiales allein durch die hydraulische Oelpresse vornehmen.

Die Bedienung der Vorpresse geschieht folgendermaßen:

Die gemahlene Oelfrucht gelangt entweder ungewärmt direct von Hand oder, falls sie vorgewärmt wird, durch die Ausfallöffnung der Wärmepfanne in den Fülltrichter. Diesen schiebt man dann über eine Oeffnung in der Gleitbahn, durch welche das Preßgut auf ein Tuch fällt, das auf einer Tafel aus Eisenblech ausgebreitet ist. Letztere ruht auf einem verschiebbaren Gestelle. Die Gleitbahn wird nun aufgeklappt, das Material in das darunter liegende Tuch eingeschlagen und sammt der Blechplatte mittelst des Gestelles auf den Preßtisch geschoben. Dabei stößt man dasselbe gegen den Hebel, der Dampfeinlaßschieber wird hierdurch geöffnet und der Dampf strömt unter den Kolben, der sich hebt und das auf dem Preßtische liegende Material gegen die obere Platte drückt. Nachdem der auf diese Weise gebildete Kuchen einige Secunden unter Druck gestanden hat, wird der Dampfaustritt durch Zurückziehen des seitlich angebrachten Griffes bewirkt und der Preßtisch bewegt sich abwärts. Hierauf wird die Gleitbahn wieder heruntergeklappt, die Eisenblechtafel mit dem darauf liegenden

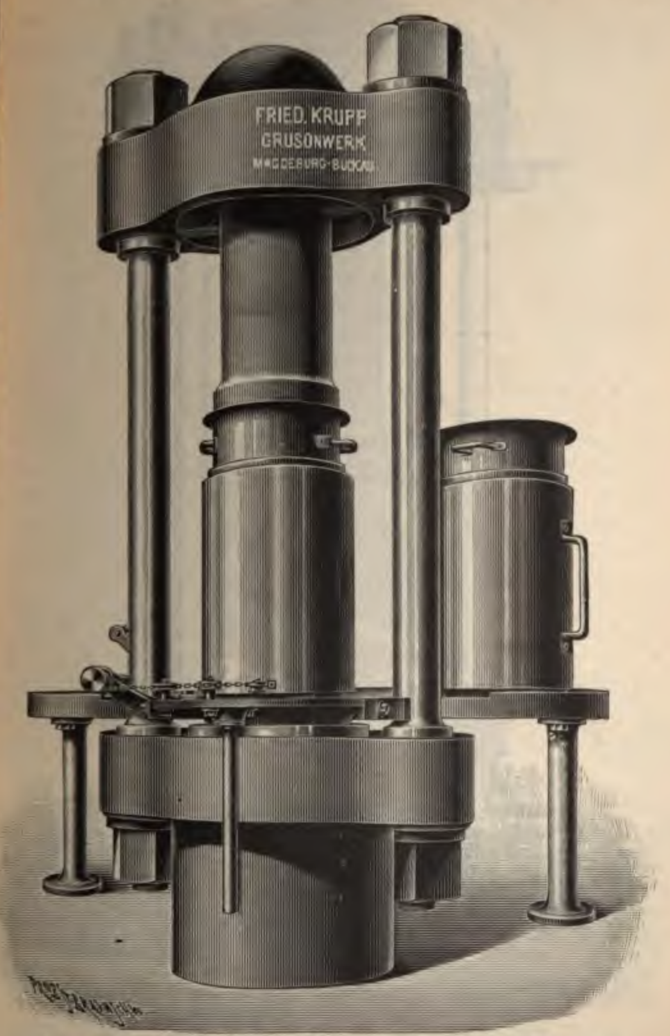


Fig. 36. Hydraulische Presse für Coprah und Palmkerne.

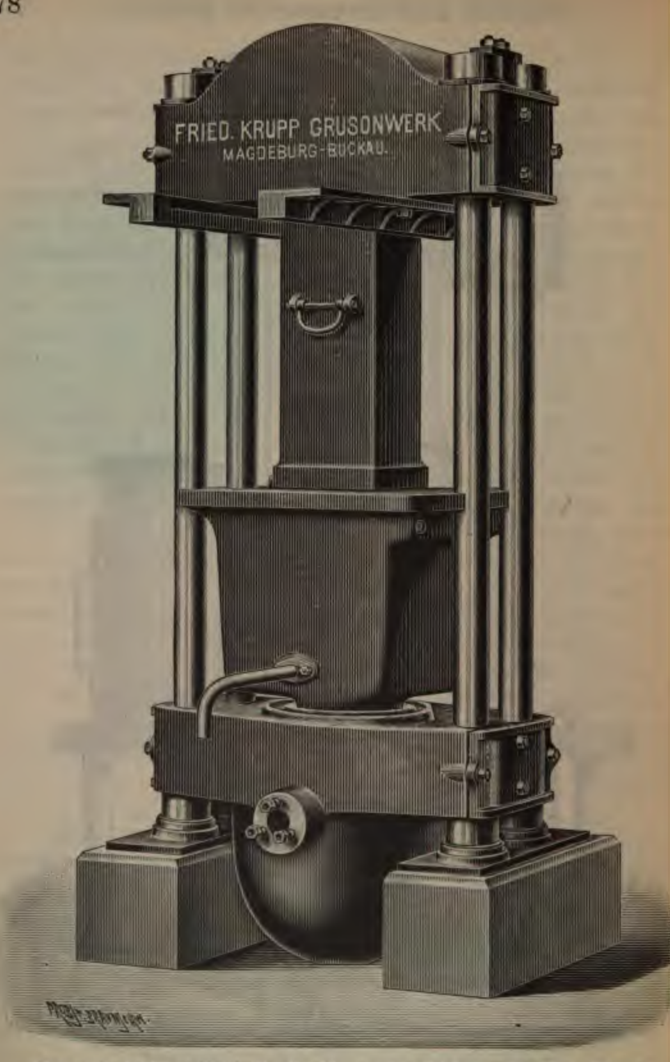


Fig. 37. Hydraulische Presse für runde Kuchen von Fr. Krupp, Grusonwerk.



|. 38. Ausstoßapparat für Kuchen von Fr. Krupp, Grusonwerk.

gebohrten conischen Löchern von $^1/_2$ Millimeter Durchmesser. Um den Seiher ist ein Schutzmantel angebracht, welcher das



Fig. 39. Vorpresse für Oelfrüchte von Fr. Krupp, Grusonwerk.

Umherspritzen des Oeles verhindert. Das Herausstoßen der Kuchen geschieht bei kleineren Pressen von Hand, bei größeren, bei denen auch die Seiher fahrbar sind, durch einen *Ausstoßapparat*, Fig. 38. Der Stempel wird bei demselben

ebenfalls auf hydraulischem Wege auf und nieder bewegt, die Steuerung geschieht durch ein einfaches Wechselventil.

Zum Vorpressen von vollsaftigen Oelfrüchten, wie z. B. Oliven u. s. w., dient eine Presse, Fig. 39. Die Früchte werden in Bastkörben verpackt auf den Preßtisch gelegt; das austretende Oel sammelt sich in einer Rinne im Tische und fließt von hier in den Sammelbehälter.

Die neuen hydraulischen Pressen von **Brinck** und **Hübner** in Mannheim haben den gewöhnlichen Constructionen gegenüber bedeutende Vorzüge, welche bestehen in:

1. Schneller und einfacher Bedienung bei größter Oelausbeute.
2. Wegfall theuerer Einschlagtücher.
3. Herstellung schöner, ganz gleichmäßig ausgepreßter Kuchen, welche nicht beschnitten zu werden brauchen.
4. Große Dauerhaftigkeit ohne Verschleiß kostspieliger Theile.

Die Construction ist im Allgemeinen folgende: In der Presse sind 4, 6, 8 oder 10 schmiedeeiserne oder stählerne Ringe übereinander eingebaut und ist jeder dieser Ringe mit einem beweglichen, fein durchlochten Boden aus Stahl versehen. Zwischen je zwei Ringen befindet sich eine gußeiserne oder gußstählerne Preßplatte, deren oberer Theil gerillt, während die untere Fläche ganz glatt ist. An diesen Preßplatten, welche zwischen den Säulen der Presse geführt werden, befinden sich Schienen befestigt, in welchen die Preßringe hängen und welche beim Herausziehen sowohl als beim Einschieben in die Presse als Führungen dienen; außerdem hat jede Preßplatte noch einen großen, ringsherum laufenden Canal zum Auffangen des ausgepreßten Oeles. Die Füllung der Presse geschieht einfach wie folgt: Man legt auf die mit Löchern versehene Stahlplatte eines jeden Ringes einen Deckel aus geflochtenen Roßhaaren, Wolle oder Filz, hierauf den auszupressenden Samen und dann die neuen Roßhaardeckel. Sind alle Ringe gefüllt, so setzt man die Presse unter Druck, der obere geriffelte Theil eines jeden Preßtellers dringt dann in den darüber liegenden Ring ein und fließt das Oel durch den Roßhaardeckel, die

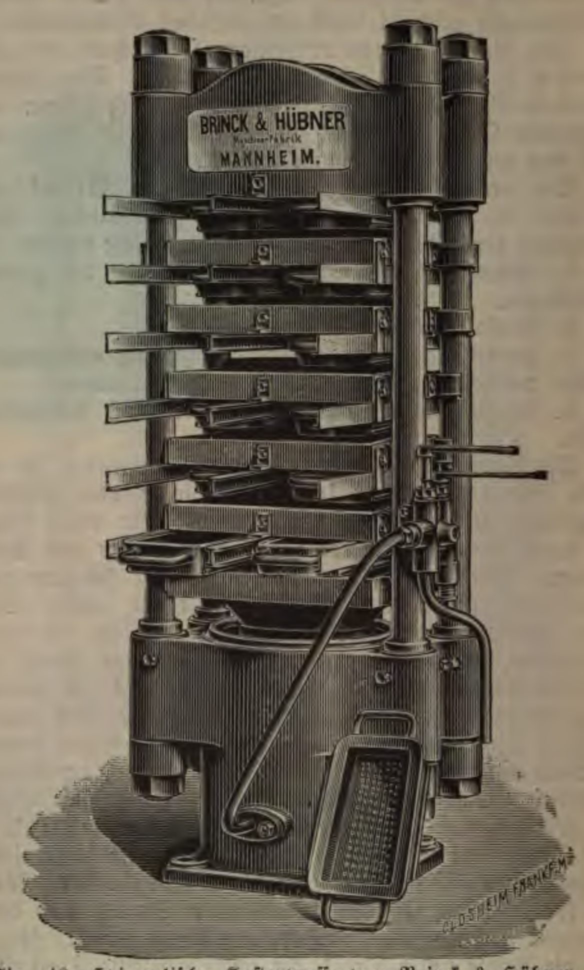


Fig. 40. Hydraulische Kastenpresse von Brinck & Hübner in Mannheim.

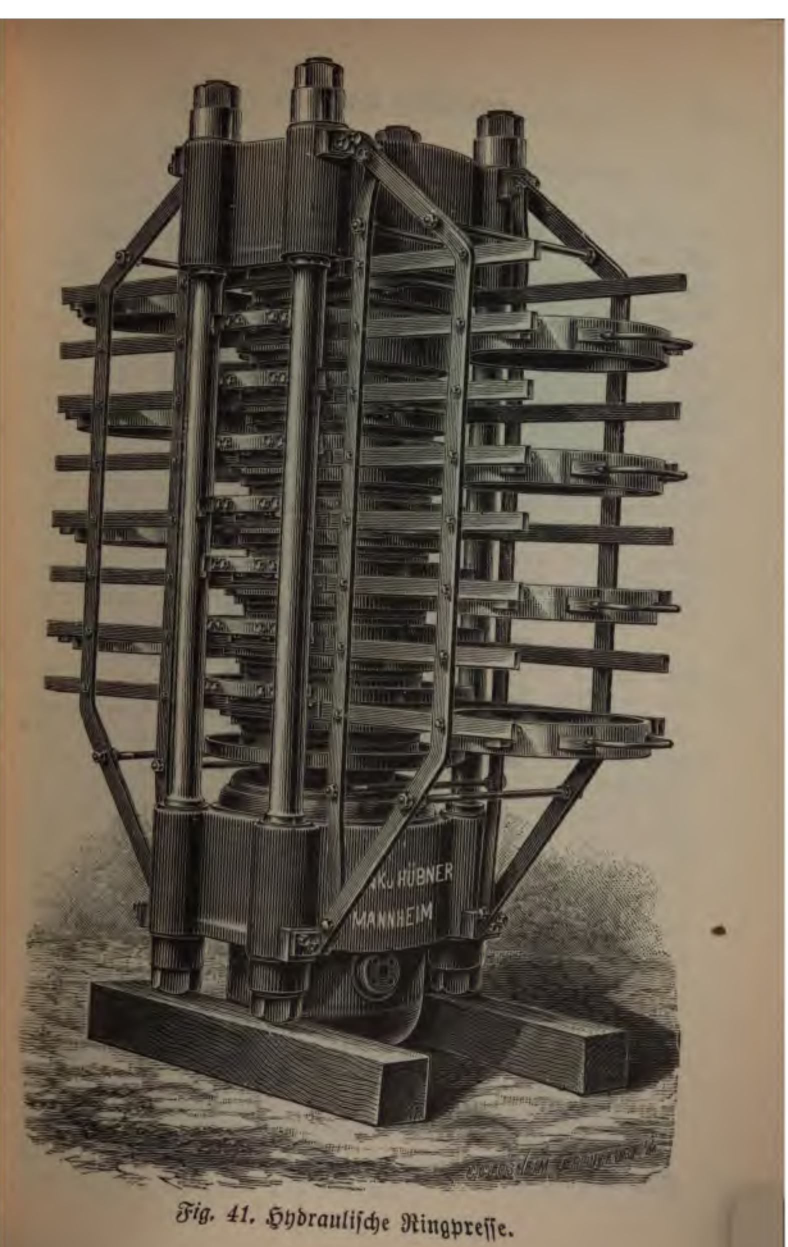


Fig. 41. Hydraulische Ringpresse.

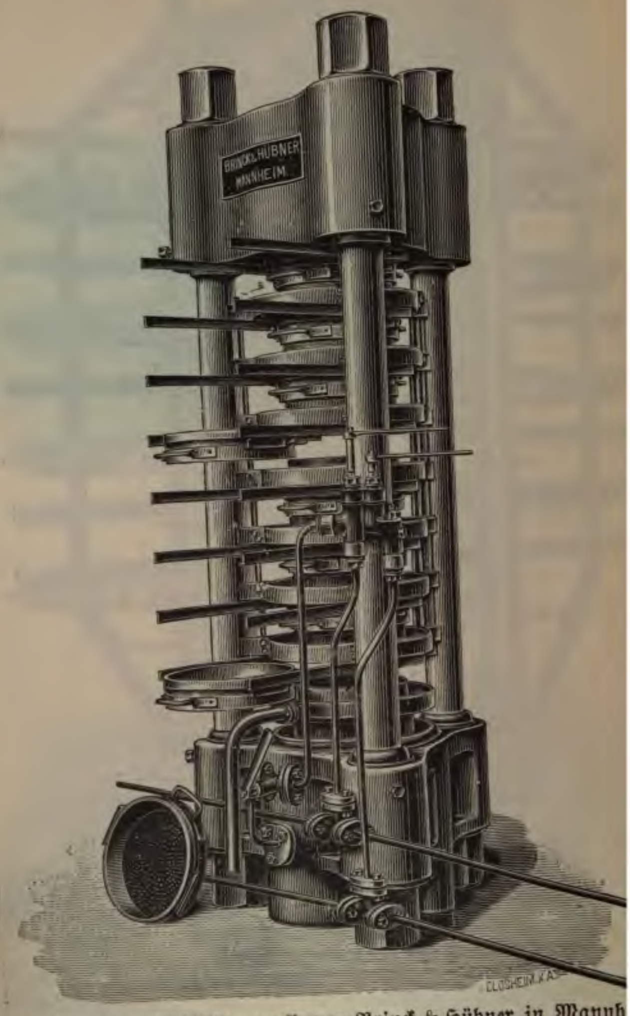


Fig. 42. Hydraulische Ringpresse von Brinck & Hübner in Mannh

gelochte Stahlplatte und die Rillen des Preßtellers in den Oelcanal ab.

Ist der Abfluß des Oeles auf der ganzen Fläche des Kuchens gleichmäßig nach unten erfolgt, so hat das Oel auch nur die dünne Kuchenschicht zu durchdringen, fließt also leicht und schnell ab und liefert einen überall durchaus gleichmäßig ausgepreßten Oelkuchen von genauer Form. Die ganz exacten Randflächen, welche nicht ölhaltiger sind als die Mitte des Kuchens, brauchen folglich auch nicht beschnitten zu werden. Bei Pressen für besonders große Kuchen werden die Ringe zum Herausheben zu schwer. Solche Pressen (Fig. 41 und 42) erhalten daher zwei Seitengerüste und einen doppelten Satz Ringe. Nachdem der eine abgepreßte Satz Ringe zum Entleeren und Füllen auf das eine Gerüst herausgezogen ist, wird stets sofort der andere gefüllte Satz von dem anderen Gerüst aus in die Presse geschoben und ist die Arbeitsweise eine sehr einfache und continuirliche.

Durch Einbau entsprechender Preßkasten anstatt der Ringe können außer runden Kuchen auch viereckige und trapezförmige beliebiger Größe erzeugt werden. Sämmtliche Pressen werden auch mit Dampf- oder Heißwasserheizung geliefert, und zwar mit Heizung jeder einzelnen Preßplatte. Da jeder Kuchen zwischen zwei geheizten Preßplatten sitzt, so ist die Erwärmung eine gleichmäßige und vollständige und erzielen diese Pressen Resultate, wie noch kein anderes Pressensystem. Damit man in jeden Ring ein möglichst großes Quantum Samen bringen kann, wird noch eine besondere Füllmaschine beigegeben, welche in einer Minute bis acht Ringe selbstthätig mit Samen füllt und preßt, so daß solche circa 20 Procent mehr Samen enthalten, als wenn sie von der Hand gefüllt werden. Diese Maschine wird unter Umständen auch gleich mit Wärmekessel versehen. Sie reicht aus, um circa 15 Pressen zu bedienen und wird gewöhnlich nur bei größeren Anlagen angewendet. Alle Pressen sind für 300 Atmosphären und mehr Betriebsdruck construirt und besitzen Preßcylinder, sowie Säulen und Muttern aus Gußstahl.

Horizontalpressen.

In Fig. 43 und 44 ist die Einrichtung einer großen hydraulischen Presse mit vier Preßcylindern dargestellt, und zwar in Fig. 44 die Seitenansicht (der rechtsliegende

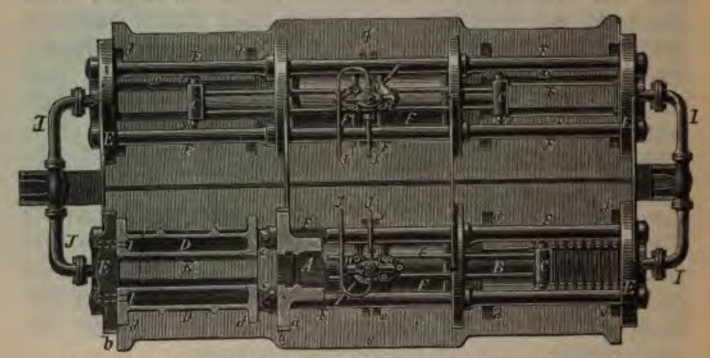


Fig. 43. Horizontalpresse mit 4 Preßcylindern (Obenansicht).

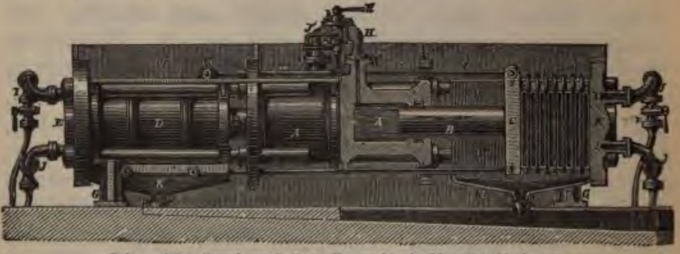


Fig. 44. Horizontalpresse mit 4 Preßcylindern.

Theil im Durchschnitt), in Fig. 43 die Ansicht von oben. Durch zweckmäßig angebrachte Röhrenleitungen kann man sämmtliche Preßkolben unter Anwendung nur einer Pumpe in Bewegung setzen, und ist auch die Einrichtung getroffen, daß der Preßkolben eines Preßcylinders, nachdem man den Druck aufgehoben hat, von selbst in die Preßcylinder zurücktritt, was durch Aussaugen des Wassers aus dem Cylinder durch die Pumpe vermittelt wird.

Die Einrichtung des eigentlichen Preßraumes ist aus der rechtsseitigen Hälfte der Abtheilung ersichtlich, die Preßsäcke, welche die Gestalt von flachen Prismen erhalten, werden frei zwischen je zwei Blechtafeln aufgehängt, und befindet sich unterhalb des Preßraumes eine aus zwei schiefgestellten Platten bestehende Vorrichtung, welche dazu dient, das abfließende Oel aufzufangen und nach einer gemeinschaftlichen Sammelröhre zu leiten. Die Arbeit mit diesen Pressen geschieht in der Weise, daß immer zwei aneinander diagonal gegenüber liegende Pressen drucken, indessen die beiden anderen neu beschickt werden, und sind zur Bedienung des ganzen Preßsystems nur zwei Arbeiter erforderlich, und zwar für jede Hälfte je ein Arbeiter. Während in dem einen Preßcylinder der Balken nach vorwärts geht, zieht er sich in dem zweiten zurück; der Arbeiter hebt die ausgepreßten Rückstände aus der Presse und ersetzt sie durch neue Säcke, welche mit zu pressendem Mehle gefüllt sind.

Freistehende Olivenölpresse.

Diese von Rose, Downs und Thompson in Hull construirte Presse mit Pumpe ist an Stelle der Schraubenpressen für die verschiedensten Zwecke construirt und dient zur Olivenölpressung. Die Pumpe bildet mit der Presse eine compacte Maschine, so daß ihre Aufstellung durchaus keine technischen Kenntnisse bedingt. Das Gewicht der Presse genügt, um der Pumpe hinreichende Stabilität zu geben, ohne ein besonderes Fundament zu erfordern. Die Presse ist sorgfältig construirt, und die Cylinder der größeren Pressen sind aus Stahl. Die Anzahl der Pumpen ist zwei und sind dieselben aus Stückmetall hergestellt.

Verbesserte Exportpresse.

Rose, Downs & Thompson bauen eine Oelpresse, welche gleichzeitig auch Wärmepfanne und Behälter für das abgepreßte Oel vereinigt. Dieselbe erfordert einen Raum von 5×5 Meter,

verbraucht 25 Kilogramm Kohle in 5 Stunden für die Beheizung der Dampfmaschine und wird von einem Manne bedient. Selbstverständlich ist für die Benützung noch ein Walzenstuhl zum Zerquetschen der Samen nöthig. Verarbeiten lassen sich: Leinsaat, Reps, Sonnenblumen,

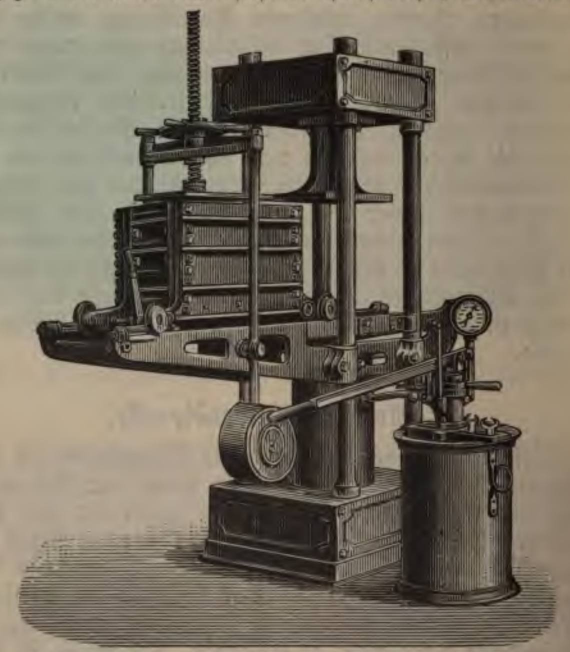


Fig. 45. Hydraulische Presse mit beweglichem Kasten.

Gingelly, Sesam, Senf, Mohn, Niger, geschälte und ungeschälte Baumwollsaat, chinesische Erbsen, Ricinus, Sin, Moha, Curdee, Jugne, Khoorasen, Erdnuß, Coprah, Lumbang, Palmkern, Oliven.

Ist das Auspressen in der einen Abtheilung beendet, so stellt man einfach den Hahn ab, respective um, setzt die andere Presse in Gang u. s. w. Die Pumpe, welche das Einpressen und Aussaugen der Flüssigkeit bei den Preß-

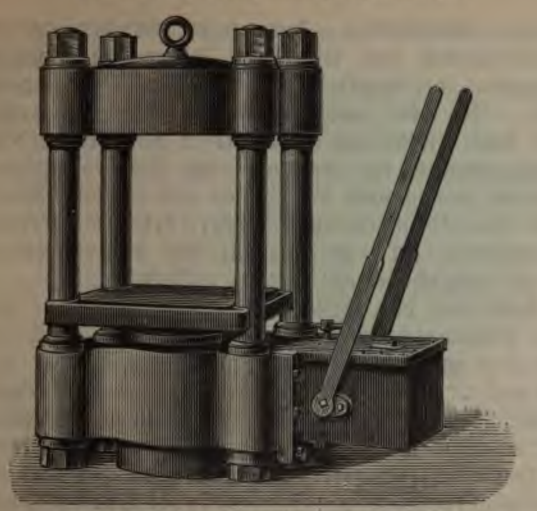


Fig. 46. Hydraulische Presse für Oelfrüchte.

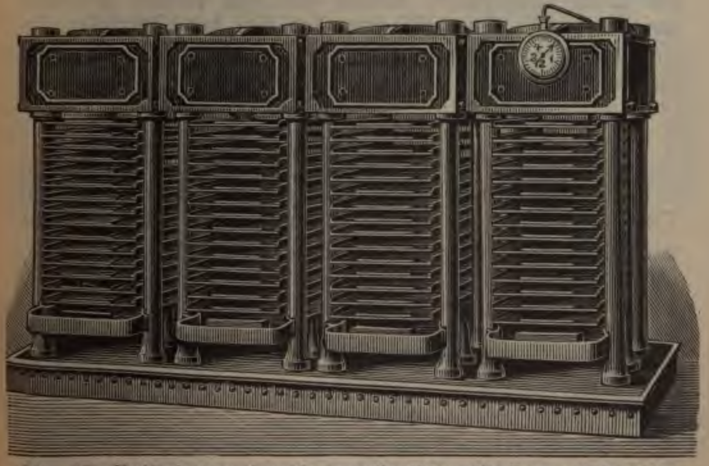


Fig. 47. Batterie von 4 anglo-amerikanischen Pressen auf schmiede-eisernem Kasten zur Aufnahme des Oeles.

cylindern bewerkstelligt, kann ununterbrochen im Gange erhalten werden und leistet ein solcher zusammengesetzter Preßapparat bei regelmäßiger Bedienung sehr bedeutende Arbeit. Um die auszupressende Masse während der Arbeit nicht erkalten zu lassen, ist in den Pressen die Einrichtung getroffen, den Preßraum mit Wasserdampf beheizen zu können, wie ja auch die Pressen und sonstigen Maschinen mittelst Dampfkraft (eventuell Wasser) betrieben werden. Die Wärmepfannen für das Preßgut sind selbstverständlich so nahe als möglich bei den Pressen aufzustellen.

Außer den hier theils abgebildeten, theils nur beschriebenen Preßvorrichtungen giebt es natürlich noch andere, welche aber im Großen und Ganzen nur in der äußeren Form und in der Art der Combinirung mit den Neben- und Hilfsmaschinen, wie Zerkleinerungsmaschinen, Wärmeapparaten, Kuchenformmaschinen u. s. w. voneinander verschieden sind. Hauptsache bei jeder Presse ist, daß sich mit ihr der zur möglichst vollständigen Gewinnung des Oeles nothwendige Druck ausüben läßt und daß sie auch genügend stark sind, um diesen auszuhalten. Welche Art von Pressen gebraucht werden sollen, ist sowohl von der Art der Oelfrüchte, beziehungsweise Oelsamen, als dem Fabriksbetriebe im Allgemeinen abhängig.

Oel- und Fettgewinnungsanlagen.

Auf den hier folgenden Seiten werden eine Anzahl von Oel- und Fettgewinnungseinrichtungen beschrieben werden, wie solche von England aus namentlich nach den Colonien geliefert werden und die sich durch sinnreiche Anordnung der verschiedenen Hilfsmaschinen und durch das Minimum von beanspruchtem Raume auszeichnen; diese Anlagen können selbstverständlich auch bei uns und namentlich in kleineren Betrieben vortheilhaft benützt werden und mögen allen Interessenten bestens empfohlen sein.

Die in Fig. 48 im Durchschnitte zur Anschauung gebrachte anglo-amerikanische Oelmühle zeigt die gewöhnliche *Einrichtung* einer für Oelgewinnung bestimmten Anlage;

größere Anlagen sind einfach eine Vervielfältigung derselben und umschließen acht Pressen und auch noch mehr. Sie verarbeitet an Leinsaat und anderen kleineren Oelsamen, welche nur einmalige Pressung erfordern, 750 bis 900 Kilogramm; der Preßraum hat eine Größe von 11×9 Meter und eine Höhe von 5 Meter und die Maschinerie erfordert

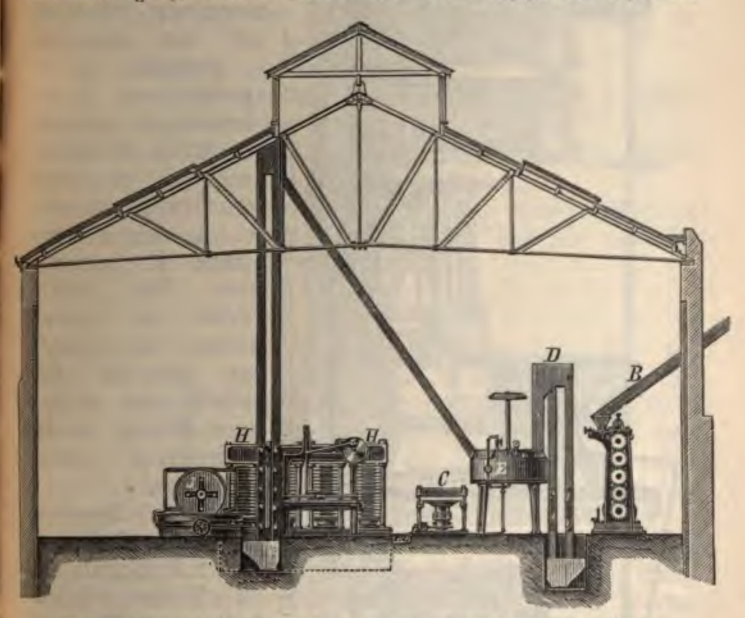
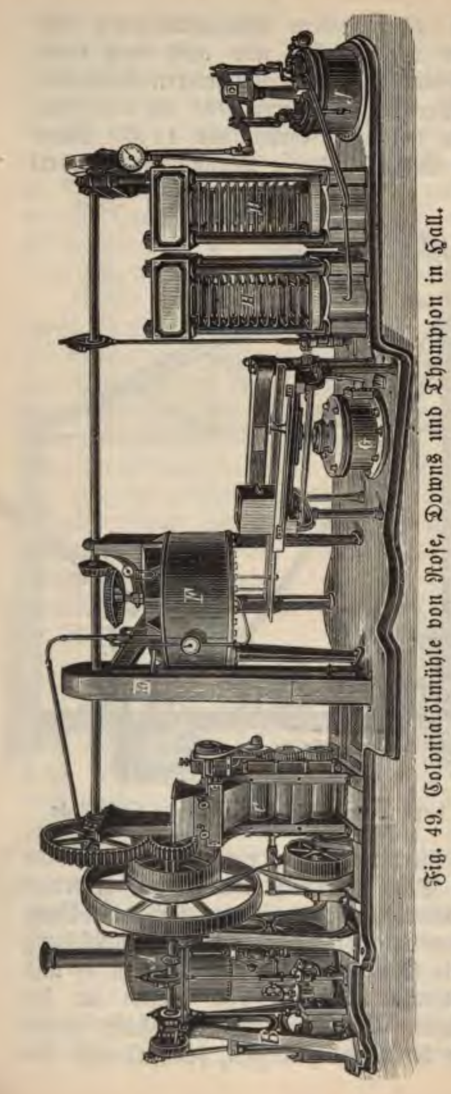


Fig. 48. Durchschnitt durch eine anglo-amerikanische Oelmühle.

an Betriebskraft 46 Pferdekräfte; in einer Anlage können beliebig viele solcher Sätze vereinigt werden und erfordert jeder derselben eine weitere Betriebskraft von 35 Pferdekräften.

Die ganze Manipulation ist aus der Abbildung deutlich ersichtlich: Die Saat geht über die Walzen B und wird dann zum Elevator D und von diesem in die Wärmepfanne E geführt. Von hier geht die Masse in die Formmaschine C, wo die Saat gemessen, formirt und hin-


Fig. 49. Colonialölmühle von Rose, Downs und Thompson in Hall.

reichend zusammengedrückt wird, um in den Pressen H untergebracht zu werden. Die Kuchen werden nach vorgenommener Pressung auf der Schneidemaschine zur gewünschten Höhe beschnitten, worauf der Abfall im Kollergange J zu Mehl reducirt und dann wieder in die Wärmepfanne E geworfen wird. Die Pressen stehen in einem Kasten, in welchen das gepreßte Oel abfließt, um mittelst einer Pumpe in die Lagercisterne geleitet zu werden.

Die Vortheile der Anlage sind:

1. Ersparniß von 20 Procent Triebkraft gegenüber anderen Anlagen.

2. Große Ersparniß an Raum.

3. Verbessertes Aussehen und Markirung der Kuchen, welche bei diesem Systeme eine bessere Oberfläche und besseren

Bruch haben als diejenigen, wo die Saat im Kollergange gemahlen ist.

4. Erhöhte Oelproduction. Der Durchschnittsrückstand in den Kuchen beim alten System ist $10^1/_2$ Procent, wogegen dieses System nur einen Rückstand von circa 7 Procent läßt, also eine Mehrproduction an Oel um $3^1/_2$ Procent.

5. Ersparniß von 50 Procent an der Bedienung im Preßraume.

6. Ersparniß an Preßtüchern.

7. Reduction des Gewichtes der Maschinerie zur Verarbeitung eines gewissen Quantums.

8. Das System paßt für alle Oelsaaten und Nüsse.

9. Abschaffung der Roßhaar-Couverten.

10. Da die ganze Maschinerie durch Riemen getrieben wird, erzielt man große Ersparniß im Antriebe und Erleichterung in der Einrichtung.

Die Colonialölmühle

von Rose, Downs und Thompson in Hull, Fig. 49, dient für Lein- und andere kleine Oelsaaten, welche einmaliges Pressen erfordern, und verarbeitet 355 bis 431 Kilogramm pro Stunde. Sie beansprucht einen Raum von 11·5 $\times$ 5 Meter, zwei Mann zur Bedienung und wiegt 25.380 Kilogramm. Sie besteht aus einer eisernen Fundamentplatte, auf der die folgenden Theile montirt sind:

A verticaler Stahlkessel von 91·7 Centimeter Durchmesser, 248 Centimeter Höhe mit drei Querrahmen, einem 8 Millimeter starken Mantel mit 10 Millimeter starken Stirnwänden;

B der verticalen Dampfmaschine, deren Cylinder 20 Centimeter Durchmesser und 30·5 Centimeter Hubhöhe hat;

C der Walzenstuhl zur Vermahlung der Samen;

die Schnecke zur Beförderung der Saat zum Elevator E der mit Rührwerk versehenen Wärmepfanne F, an welche sich die Dampfkuchenformmaschine G anschließt. Zunächst dieser befinden sich zwei hydraulische Pressen H, ein Satz Pumpen T. Die Kuchenschneidemaschine K ist über der Kuchenformmaschine angeordnet.

Anglo-amerikanische Unitölmühle.

Diese Combination dient für Leinsaat und andere kleine Oelsamen, die nur eine einmalige Pressung erfordern, und verarbeitet 760 bis 913 Kilogramm pro Stunde. Der Raum, den die Maschine beansprucht, beträgt 11 × 9 Meter und ihr Gewicht beläuft sich auf 63 englische Tonnen. Die Zahl der im Preßraume erforderlichen Arbeiter ist drei.

Die ganze Anlage besteht aus den Pumpen, Pressen, der Schneidemaschine, Kollergang, Wärmepfanne, Formmaschine, Elevator und Walzenstuhl, sowie der Dampfmaschine zum Betriebe des Ganzen.

Bei Aufstellung der Maschine ist keine Stützung gegen die Wände des Gebäudes erforderlich und die von den Fabrikanten gelieferte Maschine und Kessel bedürfen weder des Einmauerns noch eines gemauerten Schornsteines. Die Maschine und Kessel sind derart, wie sie in Indien und in den Colonien, in Theegärten, Goldgruben und ähnlichen Anlagen viel benützt werden. Das Gewicht der größeren Maschinentheile (über 30.000 Kilogramm) ist als Stütze des Antriebes verwerthet, welcher in dieser Mühle aus einer einfachen Welle besteht, von welcher die Kraft durch schmiedeeiserne Riemenscheiben übertragen wird.

Die ganze Mühle ruht auf einem Fundament von Steinen, Ziegeln in Cement oder Beton; das Ganze kann mit einem beliebigen leichten Material eingebaut werden.

Die combinirte „Oeconomic"-Oelmühle.

von Amandus Kahl in Hamburg ist speciell für den Zweck zusammengestellt, um Saaten so rationell wie nur irgend möglich und mit den geringsten Kosten zu schlagen. Die Einrichtung entspricht ihrer Größenverhältnisse halber allen Anforderungen von Grundbesitzern, Industriellen, Fabrikanten u. s. w., und allen Personen, welche Oel oder Oelkuchen gebrauchen, oder damit in den Colonien, in Indien und allen anderen Oelsaaten producirenden Ländern handeln,

zu empfehlen, indem dieselben durch Aufstellung dieser completen Mühle in den Stand gesetzt werden, die Saat an Ort und Stelle zu schlagen und das Product sofort, sei es für den Verkauf oder den Verbrauch, verfügbar zu machen.

Sämmtliche Maschinen sind mit den neuesten Verbesserungen auf dem Gebiete der Oelmühlenindustrie versehen, und arbeiten diese Anlagen gleich rationell und ökonomisch, wie die größten und besteingerichteten Mühlen der Neuzeit.

Die in Fig. 51 abgebildete Anlage ist die einfachste und bestzusammengestellte, die bis jetzt entworfen wurde, und benöthigt inclusive Dampfmaschine und Dampfkessel nur eine Grundfläche von 6 × 3³/₄ Meter. Jeder Theil der Anlage ist leicht zugänglich und das Ganze



Fig. 50. Exportmühle.

bildet eine in sich abgeschlossene Anlage, vollständig unabhängig von etwaigen Befestigungen an den Mauern der

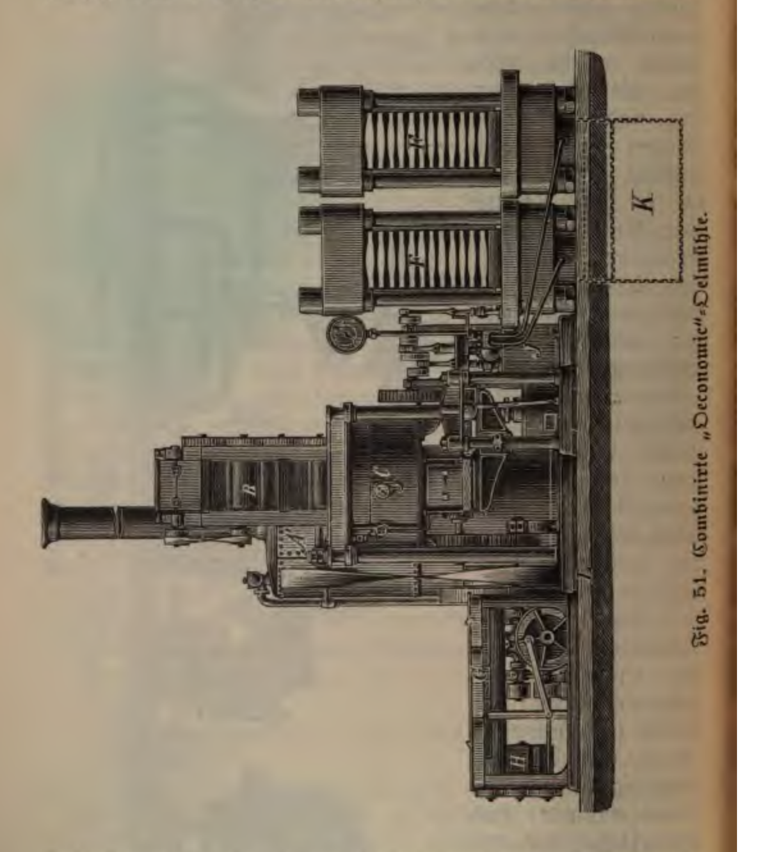


Fig. 51. Combinirte „Oeconomie"-Oelmühle.

Gebäude u. s. w. Alle Maschinen, durch Rädergetriebe verbunden, sind mit der Dampfmaschine auf ein und derselben massiven eisernen Fundamentplatte montirt, wodurch eine große Stabilität in der ganzen Fundamentirung *gesichert ist.*

In Folge besonderer patentirter Anwendung des Walzenstuhles, des Saatwärmers u. s. w. fallen die Transportvorrichtungen, die Schnecken oder Elevatoren zwischen Walzenstuhl und Wärmer weg, wodurch außerdem Transmissionstheile erspart und die ersten Erstehungskosten auf das niedrigste gehalten werden. Abgesehen davon, wird auch an Kraft gespart und die Menge der dem Verschleiße unterworfenen Theile vermindert. Ein hölzerner Speiserumpf wird in der Regel über den Walzen placirt; sollte jedoch ein besonderer Elevator gewünscht werden, um die Saat den Walzen zuzuführen, so wird solcher gegen geringe Mehrkosten mitgeliefert. Besondere Aufmerksamkeit verdient das rationelle Erwärmen und Anfeuchten des Mehles im Saatwärmer, was durch verbesserte Dampfummantelung und Dampfbrause geschieht. Auch die patentirte Zerkleinerungsmaschine für die Kuchenschnitzel, welche in Verbindung mit der Kuchenbeschneidemaschine arbeitet, ist sehr praktisch, indem die Schnitzel schnell und genügend fein zu Mehl vermahlen werden, so daß dieses sofort wieder in den Wärmer gelangen kann. Hierdurch fallen die schweren und theueren Kollergänge, die bisher dafür gebraucht wurden, weg und wird dadurch erheblich an Kraft gespart. Die Leistung der Anlage beträgt auf Leinsaat, Baumwollsaat, die bei diesem System nur einmal gepreßt werden, 7000 bis 8000 Kilogramm pro Stunde je nachdem man die Kuchen dicker oder dünner macht. Die Leistung bei Saaten, welche zweimal gepreßt werden müssen, verringert sich um ein Drittel bis zur Hälfte. Zur Bedienung der maschinellen Einrichtung dieser Mühle sind pro Schicht nur drei Mann inclusive Heizer erforderlich, während bei anderen Systemen bei gleicher Leistung zwölf Mann und mehr pro Schicht benöthigt werden.

In der Abbildung, Fig. 51, bezeichnet:

A die Dampfmaschine, verbunden mit aufrechtstehendem Kessel, Wasserwärmer und Speisepumpe.

B Walzenstuhl mit fünf übereinanderliegenden Hartgußwalzen von 300 Millimeter Durchmesser und 380 Millimeter Länge, mit sauber gedrehten Stahlwellen, Räderantrieb, Aufschüttrumpf.

C Schmiedeeiserner Saatwärmer mit Dampfmantelung, Isolirschicht mit Blechbekleidung, verbesserte Dampfbrause für das rationelle Anfeuchten des Mehles im Wärmer, Rührwerk, Dampfmanometer, Dampf- und Abzugsrohre.

E verbesserte Kuchenformmaschine mit Dampfcompressor, einem automatisch wirkenden Abschlusse des unter dem Wärmer befindlichen Fülltrichters, zwei stählerne Kuchenbretter.

F zwei hydraulische Pressen zu je 14 Kuchen von 700 Millimeter Länge, 280 Millimeter Breite und circa $5^1/_2$ bis $6^1/_2$ Kilogramm schwer, mit Stahlcylinder und Preßkolben von 300 Millimeter Durchmesser, vier Stah-



Fig. 52. Ansicht eines Oelfabriks-Gebäudes nach Knäbel.

säulen und mit solid geschmiedeten gewellten Stahlpreßplatten.

G die verbesserte Kuchenbeschneidemaschine mit Triebwerk, sechs Stahlmessern, Schnecke und Stahlschaufeln.

H eine patentirte Zerkleinerungsmaschine mit Hartgußwalzen, besonderer Riffelung für die Kuchenschnitzel, Triebwerk und Aufschüttrumpf.

J einen Satz hydraulischer Preßpumpen mit Gußstahlpumpenkasten und sauber gearbeiteten gekröpften Achsenkurbeln aus Siemensstahl, Verbindungsrohre, Sicherheitsventile, Ausrückvorrichtung und Triebwerk.

K einen schmiedeeisernen Oelbehälter.

L die massive, gußeiserne Fundamentplatte mit eisernem Rahmengestell, Lagerschalen aus Kanonenmetall u. s. w.

Knäbel macht über die Anlage einer Oelfabrik die nachstehenden Angaben:

Das eigentliche Fabriksgebäude ist 20 Meter lang, 12 Meter tief und mit den über dem Erdgeschosse befindlichen Lagerböden 12·4 Meter hoch. Dasselbe ist massiv in Rohbau aufgeführt und mit Schiefer gedeckt. Die Fußböden der Fabriksräume sind mit Ziegeln auf der flachen Seite in Kalkmörtel gepflastert; die Balken des Erdgeschosses über den Räumen B und C ruhen auf eisernen Trägern.

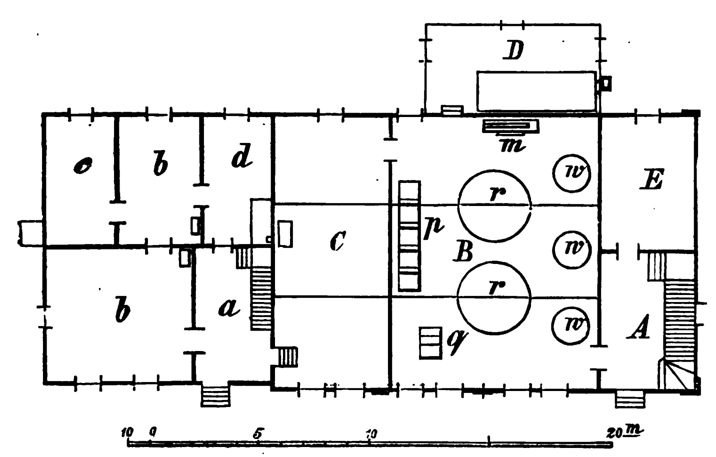


Fig. 53. Grundriß eines Oelfabriks-Gebäudes nach Knäbel.

Die Balkenlagen über den Lagerböden werden durch Unterzüge und Unterzugsäulen unterstützt. Es bezeichnet:

A den Eingangsflur zur Oelfabrik mit Treppen nach den oberen Lagerböden, B die eigentliche Oelmühle; in diesem Raume ist m die Dampfmaschine, q die Samenquetsche, r r sind zwei Oelgänge, w die Wärmeapparate und p die hydraulischen Pressen; C die Oelraffinerie, D das Kesselhaus mit Dampfkessel, welcher außer den Dämpfen für die Dampfmaschine auch den Dampf für die Wärmeapparate u. s. w. liefert. Die Dampfmaschine setzt

sämmtliche Maschinen, Pressen, Oelgänge u. s. w. in Bewegung und pumpt auch das erforderliche Wasser in die Reservoire über dem Fabrikslocale B, über welchem auch die Samenreinigungsmaschine in einer abgesonderten Kammer aufgestellt ist; E ist eine Kammer zur Aufstapelung der Preßkuchen.

Das Oelmagazin befindet sich im Souterrain unter der Wohnung des Fabriksbeamten, ist mit Ziegeln gepflastert und gewölbt; die Wohnung des Beamten besteht aus dem Flur a mit Treppe nach der Dachetage, deren Stuben b b, der Kammer c und der Küche d. In der Dachetage ist ein großes Giebelzimmer angeordnet zur Unterbringung einiger ständiger Fabriksarbeiter.

Das Oelmagazin erhält außer dem Zugange unter der Treppe im Flur a einen Eingang von außen zum Transporte der Oelfässer u. s. w. Das gereinigte Oel fließt aus der Raffinerie in verzinnten Röhren unmittelbar in zwei größere Bassins in das Oelmagazin, welche von Ziegeln mit hydraulischem Kalkmörtel aufgeführt und geputzt sind und hölzerne Deckel haben. Aus den Bassins wird das Oel behufs Versendung in Fässer gefüllt.

Fig. 52 ist die Vorderansicht des Gebäudes.

Gewinnung von Oelen und Fetten mittelst Extraction.

Die Gewinnung von Oelen und Fetten nach dem Extractionsverfahren kann — wir haben dies bereits an anderer Stelle gesehen — eine vollkommene oder eine unvollkommene sein, je nachdem die Samenmehle ohne vorhergehende Pressung nur der Extraction unterzogen werden, oder aber die ausgepreßten Kuchen nach Gewinnung des Vorschlagöles zerkleinert, wieder zu Mehl zermahlen und nun erst vollständig extrahirt werden. Die Extractionsmittel sind durchaus leicht flüchtig gehende Substanzen, welche die Eigenschaft besitzen müssen, die fettigen Antheile der Samenmehle rasch zu lösen, andere Substanzen, wie Harz, Farb-

stoff u. s. w. aber ungelöst lassen und ferner sich von dem Oele, beziehungsweise Fette wieder durch Wärmeentwickelung, Destillation leicht und vollständig zu trennen, so daß das Lösungsmittel vollständig wiedergewonnen werden kann und auch nicht die geringsten Antheile zurückbleiben. Das Extractionsmittel muß ferner so beschaffen sein, daß es nach der Verjagung aus der Fett- oder Oellösung dem Rückstande keinerlei Geruch oder Geschmack ertheilt — es muß die Fette und Oele mit einem Worte in vollkommen reinem Zustande belassen. Je nach dem angewendeten Extractionsmittel — Schwefelkohlenstoff, Canadol, Benzol, Petroleumäther (Benzin), Schwefeläther, Tetrachlorkohlenstoff — beziehungsweise nach deren Flüchtigkeitsgraden sind die Apparate, welche hierbei in Verwendung kommen, verschieden. Als die vollkommensten Apparate sind jene zu betrachten, welche continuirliches Arbeiten gestatten und bei welchen die Verluste an Lösungsmitteln auf ein Minimum reducirt sind.

Einer der ältesten Extractionsapparate ist von van Haecht in Molenbeck St. Jean bei Brüssel construirt worden. Es sind vorhanden: zwei höher stehende Extractionscylinder, Destillationsblasen, zwei Kühlfässer mit doppelten Kühlschlangen, zwei im Boden eingesenkte Reservoire zur Aufnahme des Schwefelkohlenstoffes, der durch eine Wasserschicht vor Verdunstung geschützt ist. Eine Mühle zerquetscht den Samen, derselbe wird in die Extractionscylinder eingefüllt, ein Deckel aufgesetzt und dicht verschlossen. Eine Pumpe hebt den Schwefelkohlenstoff in den Cylinder, und nachdem er sich genügend mit Oel gesättigt hat, zieht man die Lösung in die Destillationsblase ab, um den Schwefelkohlenstoff durch Dampfschlangenheizung abzutreiben. Auf gleiche Weise wird der im Extractionscylinder nach völliger Entfettung verbliebene Rest übergetrieben und in der zweiten Kühlschlange condensirt. Dampfkessel und Dampfmaschine wird durch Mauerwerk gänzlich von der eigentlichen Fabrik isolirt, um die Gefahr einer Entzündung zu vermeiden, und die Rohrleitungen so eingerichtet, daß die paarweise vorhandenen Apparate nach Belieben miteinander combinirt werden können.

Extractionsapparat von Deiß.

Fig. 55 stellt den Apparat im Durchschnitte, Fig. 54 in der Daraufsicht vor. Die Haupttheile desselben sind: eine in Cementmauerwerk ausgeführte, mit Blei gefütterte Cisterne, B das Extractionsgefäß, C die Kühlvorrichtung, D der Extractionsapparat. Nachdem die zu extrahirenden Substanzen in das Extractionsgefäß gebracht sind (sie ruhen auf dem Siebboden d d), wird von oben

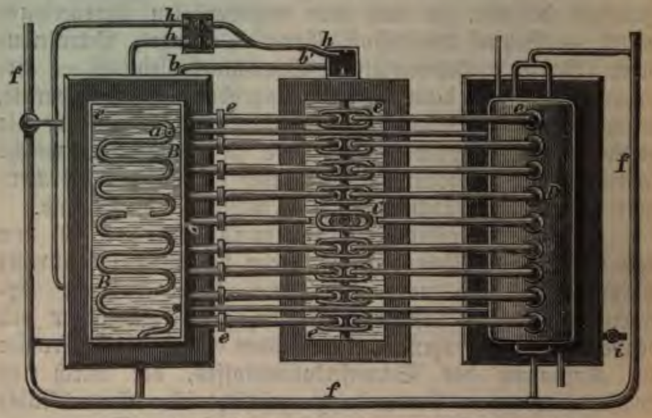


Fig. 54. Extractionsapparat von Deiß. Oberansicht.

ein zweiter Siebboden d d aufgelegt und der Apparat geschlossen. Mittelst der Pumpen h h, welche durch b den Schwefelkohlenstoff aus A ansaugen, wird letzterer unter d d in das Extractionsgefäß gebracht. Nach mehrstündiger Einwirkung des Schwefelkohlenstoffes wird die entstandene Fettlösung nach a in den Destillationsapparat D gebracht, der durch die Dampfspirale d erwärmt wird. Die Dämpfe des Schwefelkohlenstoffes treten durch neun Röhren e in das große Schlangenrohr des Kühlers und fließt der verdichte Schwefelkohlenstoff durch f in die Cisterne A. Man treibt so lange Schwefelkohlenstoff von unten nach oben durch das Extractionsgefäß, bis der Inhalt desselben an

Fett erschöpft ist, läßt dann den in B befindlichen Schwefelkohlenstoff von B nach A fließen und durch b Dampf nach d d treten, wodurch aller noch vorhandene Schwefelkohlenstoff verdampft und sammt dem mit ihm verdichteten Wasser nach A gelangt, wo sich in dem Rohre die beiden Flüssigkeiten trennen. Um ununterbrochen arbeiten zu können, muß das Extractionsgefäß B doppelt vorhanden sein.

Extractionsapparat von Vohl.

Dieser Apparat ist für die Anwendung von Petroleumäther vom specifischen Gewicht 0·650 bis 0·700 und einem

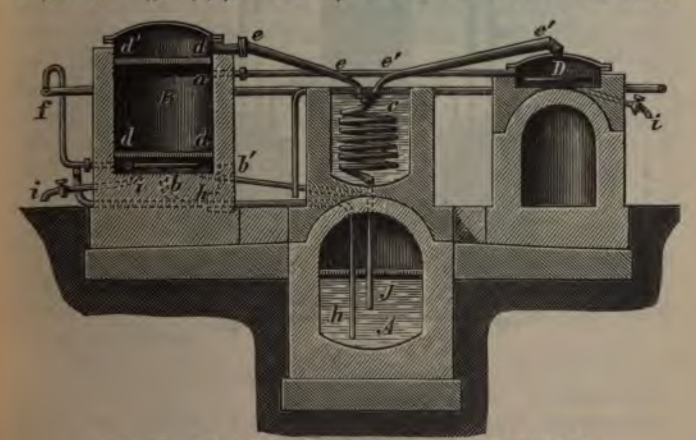


Fig. 55. Extractionsapparat von Deiß. Durchschnitt.

Siedepunkte von etwa 60 Grad C. eingerichtet, und wird die Extraction mit dem siedenden Kohlenwasserstoff vorgenommen. Der Apparat, Fig. 56, besteht aus den zwei Extractoren A A, dem Sammel- und Kochgefäß B und dem Condensator C. Die kupfernen, innen verzinnten Extractoren sind von Mantelgefäßen b b aus Eisenblech umgeben, und wird in den Raum zwischen den Extractoren und den Mänteln durch d d Dampf eingeleitet, das Condensationswasser durch e e abgeleitet. In den Extractoren

liegen die Erwärmungsschlangen ff, welche durch die Röhren gg mit J und durch ii mit C in Verbindung stehen. Das Füllen der Extractoren geschieht durch die Oeffnungen kk, welche durch Deckel verschlossen werden, in welche die Röhren ll, nn und pp münden. Die am unteren Ende der Extractoren angebrachten Entleerungsöffnungen tt sind ebenfalls durch Deckel geschlossen, in

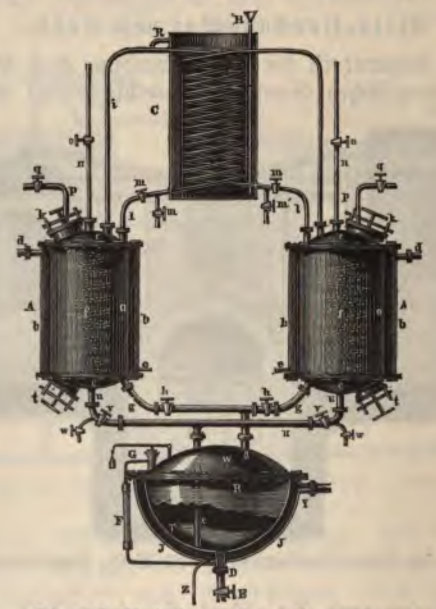


Fig. 56. Vohl'scher Extractionsapparat.

welche die Röhren nn münden, die sich in dem Rohre X vereinigen, das in B mündet. Das Gefäß B ist doppelwandig, das innere Gefäß T ist aus verzinntem Kupfer, das äußere J aus Gußeisen gefertigt. Durch Y tritt Dampf in den Raum zwischen beiden Gefäßen, durch Z fließt das Condensationswasser ab. In den kupfernen Deckel W von Y sind die Rohre X und g eingesetzt.

Das Gefäß C, der Condensator, besteht aus einem durch H mit Kühlwasser zu füllenden Blechcylinder, in welchem zwei kupferne, innen verzinnte Kühlschlangen liegen, welche mit den Extractoren in Verbindung stehen. Auf den Boden der Extractoren wird eine Filzscheibe gelegt und a durch einen Leder- oder Filzpfropfen geschlossen; der zu entölende Samen wird durch k eingeschüttet und oben ebenfalls mit einer Filzplatte bedeckt, in welcher sich ein dem Rohre i entsprechender Ausschnitt befindet. Nachdem die Füllöffnung verschraubt ist, öffnet man die Hähne m m^1, v und h, schließt die Hähne o, q und w und E^1 und läßt durch Oeffnen von o aus einem hochaufgestellten Behälter Petroleumäther in die Extractoren fließen; der Aether durchläuft die Samenmasse, nimmt Oel aus derselben auf und fließt durch u und x nach B. Ist B bis zu zwei Drittel gefüllt, so wird der Zufluß des Lösungsmittels abgestellt und durch y Dampf zugeleitet, welcher den Inhalt von B zum Sieden bringt. Die Dämpfe entweichen durch g und verdichten sich in f so lange, bis der Inhalt von A bis zum Siedepunkte des Lösungsmittels erhitzt ist, worauf die Dämpfe durch i in den Condensator gehen und die Flüssigkeit, nachdem m^1 geschlossen ist, durch m und l in den inneren Cylinder des Extractionsapparates geht und durch u x x zurückkehrt.

Man arbeitet so lange fort, bis der Inhalt von A von Oel befreit ist; eine durch den Hahn w abgelassene Probe der Flüssigkeit muß, auf Papier getropft, verdampfen, ohne einen Fettfleck zu hinterlassen. Man öffnet dann m^1 und schließt m, worauf man Dampf durch d in den Mantel des Extractionscylinders A treten läßt; die sich in diesem Gefäße entwickelnden Dämpfe des Lösungsmittels pressen den flüssigen Theil des Inhaltes durch n und x nach B. Um zu verhindern, daß B zu viel gefüllt werde, unterbricht man im gegebenen Augenblicke die Zuleitung des Dampfes rasch und läßt die Dämpfe des Lösungsmittels durch Oeffnen von q durch p nach dem Condensator entweichen.

Ist das Abdestilliren beendet, so wird v geschlossen, q geöffnet und ein an p angebrachter Exhaustor in Gang ge-

setzt, welcher die in A sich bildenden Dämpfe ansaugt; das Kaltwerden des Rohres p zeigt an, daß in A keine Dämpfe mehr gebildet werden und aller Petroleumäther abdestillirt ist. Man sperrt sodann den Dampf bei d ab und entleert den Extractor durch t. Der Inhalt von B wird durch D und E in einen Destillirapparat gefüllt, in welchem man aus ihm durch directes Einleiten von Wasserdampf den Petroleumäther vollständig abdestillirt.



Fig. 57. Seiffert's Batterie „Extractionsapparat“.

Seiffert's Batterie-Extractionsapparat.

Dieser Apparat besteht aus vier, sechs oder acht Cylindern C_1 C_2 C_3 u. s. w. Die Cylinder sind doppelwandig, zwischen beiden Wänden circulirt Dampf, und werden in das Innere jeden Cylinders noch besondere Cylinder aus Drahtgeflecht eingesetzt, welche die zu extrahirenden Stoffe enthalten. Nachdem das Material eingefüllt ist, beginnt die Extraction damit, daß man aus einem hoch gestellten Behälter Petroleum-Benzin durch S und a nach C_2 fließen läßt; wenn dieser Behälter gefüllt ist, strömt die Flüssigkeit durch a^2 b^2 c^2 nach C^3, steigt in C^3 aufwärts und kommt schließlich durch a^3 b^3 c^3 nach C^n. Das mit Fett gesättigte Benzin wird durch d^n und p in einen Vorrathsbehälter geführt, und beschleunigt nun die Einströmung der Flüssigkeit durch eine *Luftpumpe*, welche an p saugend wirkt.

Wenn in dem Vorrathsbehälter eine Flüssigkeitsmenge angesammelt ist, deren Volumen jener entspricht, welche in C^n enthalten ist, wird d^n geschlossen, a^n geöffnet und b^n durch b^2 und c^1 mit C^1 verbunden. Als Erkennungszeichen für die vollständige Extraction des Inhaltes von C^2 gilt, daß die Flüssigkeit, welche sich in dem Glasrohre befindet, welches in b^2 eingeschaltet ist, ganz farblos aussieht. Es wird sodann a^1 und C^2 geschlossen und a^2 und C^3 geöffnet; C^2 wird hierdurch aus dem Flüssigkeitsstrome ausgeschaltet und nimmt dieser seinen Weg durch C^3 b^n C^n. Um trotz der Ausschaltung die Flüssigkeit ohne Hinderniß durch S fließen zu lassen, sind die Hähne a^1 a^2 a^3 a^n Zweiweghähne, welche in der einen Stellung S mit b verbinden, in der anderen aber b abschließen, jedoch den Weg nach S öffnen. Der Rückstand, welcher nach dem Extrahiren bleibt, ist noch mit Benzin getränkt, und muß dieses wiedergewonnen werden. Man öffnet zu diesem Zwecke Hahn g^2 und läßt das Benzin durch h abfließen. Der in dem Rohre 4 sitzende Hahn c^2 läßt beim Oeffnen comprimirte Luft nach C^2 treten, und wird durch den von letzterer ausgeübten Druck das Abfließen beschleunigt. Sobald das Abfließen aufgehört hat, werden die Hähne f^2 und f^x geöffnet, und strömt in Folge dessen durch das Rohr D Dampf in den Raum zwischen dem äußeren und inneren Cylinder; der durch die Erwärmung entstehende Benzindampf nimmt seinen Weg durch g^2 und h nach einer Kühlschlange. Sobald dieser Dampf abgeblasen ist, hebt man aus C den Korb mit dem extrahirten Rückstande aus, ersetzt ihn durch einen neu gefüllten, verbindet C^2 mit C^1 und gewinnt das in C^3 befindliche Benzin in der oben beschriebenen Weise, so daß der Extractionsapparat in ununterbrochener Thätigkeit bleibt. Wird mit dem Apparate die Extraction in größerem Umfange durchgeführt, so muß man einen Destillirapparat haben, dessen Fassungsraum der in einer gewissen Zeit von den Extractoren gelieferten Fettmenge entspricht, so daß man das in letzterer enthaltene Benzin so rasch als möglich wieder gewinnt und dasselbe sogleich zur Extraction neuer Samenmengen verwenden kann. Dieses gleichmäßige Ineinandergreifen des Extractions- und Destillirapparates ist aus dem Grunde

von großer Bedeutung, weil man unter diesem Verhältnisse allein dahin gelangt, die Menge des Benzins, dessen man bedarf, auf das kleinste Maß zu beschränken und nur jene Mengen nachzuschaffen hat, welche durch unvermeidliche Verluste während der Arbeit in Folge nicht vollkommenen Verschlusses des Apparates entstehen.

Das Abdestilliren der Fettlösung geschieht bei diesen und ähnlichen Apparaten ausnahmslos in Dampfdestillirapparaten, und zeigt Fig. 58 die Einrichtung eines solchen

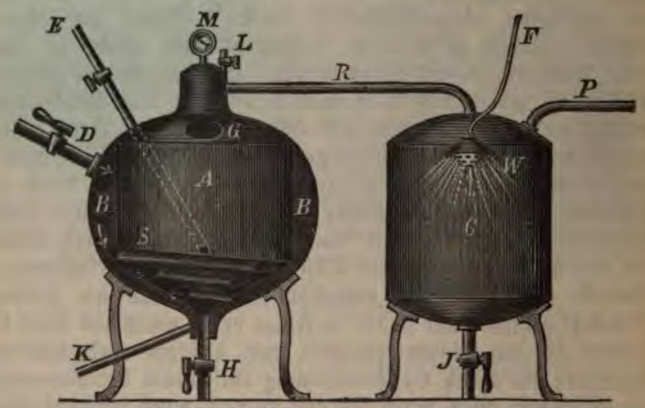


Fig. 58. Destillirapparat für Benzin.

Apparates im Durchschnitte. Das Destillirgefäß A hat die Gestalt eines niederen Cylinders, welcher oben und unten durch Kugelstücke abgeschlossen ist. Der untere Theil ist doppelwandig, und circulirt in dem Raume B gespannter Wasserdampf, welcher bei D eintritt und auch das Schlangenrohr S durchzieht; das Rohr R dient dem Condensationswasser als Ablauf.

Die Fettlösung fließt aus einem hochgestellten Behälter durch das Rohr E in die Blase, in der sich ein Rührwerk befindet, welches während der Destillation in Bewegung erhalten wird und das gleichmäßige Sieden der Flüssigkeit

unterstützt. Man regulirt den Dampfzufluß in der Weise, daß, um aus der kochenden Flüssigkeit eben nur so viel Dampf zu entwickeln, daß derselbe in dem Schlangenrohre der Kühlung so vollständig verdichtet wird, man in dem Destillationsraume keinen Geruch nach dem Lösungsmittel wahrnimmt, weil sonst ein sehr bedeutender Verlust an Lösungsmittel stattfindet und auch Explosionsgefahr vorhanden ist. Nach beendeter Destillation öffnet man den Hahn eines in A liegenden, rings mit feinen Löchern versehenen Rohres und treibt während einiger Minuten durch dasselbe vermittelst einer Luftpumpe einen kräftigen Luftstrom. Dies bezweckt, die letzten Spuren der schwerer flüchtigen Bestandtheile des Lösungsmittels aus dem Fette zu verjagen; dieselben hängen dem Fette sonst sehr stark an und sind nur schwer durch sehr lang andauerndes Erhitzen zu vertreiben, während sie, wie erwähnt, durch das sogenannte Ausblasen binnen wenigen Minuten beseitigt werden können. Es ist zweckmäßig, das Rohr R in einen Cylinder C münden zu lassen, der durch P mit der Kühlschlange verbunden ist, um durch das Rohr F und die Brause W einen aus sehr kleinen Wassertropfen bestehenden Regen in C hervorzubringen; es wird hierdurch schon die Hauptmenge der Benzindämpfe in C vernichtet und durch T Wasser und Benzin in ein Scheidegefäß abgelassen. Durch diese Einrichtung ist der Verlust an Benzin sehr vermindert.

Der Universalextracteur von J. G. Lindner und Merz in Brünn

in Fig. 59 abgebildet, eignet sich zur Gewinnung von Oel, respective Fett aus allen fetthaltigen Materialien, wie Raps-, Lein-, Hanf-, Ricinus-, Baumwoll-, Sesam-, Sonnenblumensamen und jeder anderen Oelsaat, von Palmkernen, Coprah, Erdnüssen, Bucheckern, Weintrauben- und Kürbiskernen, Oelpreßkuchen, Olivenpreßlingen (Sanza) u. s. w.

In dem am Boden mit Dampfschlange f versehenen Gefäße M befindet sich der Behälter L, der durch Mannloch d mit dem zu extrahirenden Material beschickt wird. Aus dem mit dem Kühler K combinirten Reservoir V läßt man nun

in L das Lösungsmittel einfließen, welches als Extractlösung durch das Heberohr g g g nach M gezogen wird, sobald sein Niveau die Höhe g überschreitet. In M dampft die Lösung ab, die Dämpfe gehen an den Wandungen des Behälters L aufwärts, erwärmen dessen Inhalt und gelangen in den Rückflußkühler N, wo sie condensirt werden. Die noch

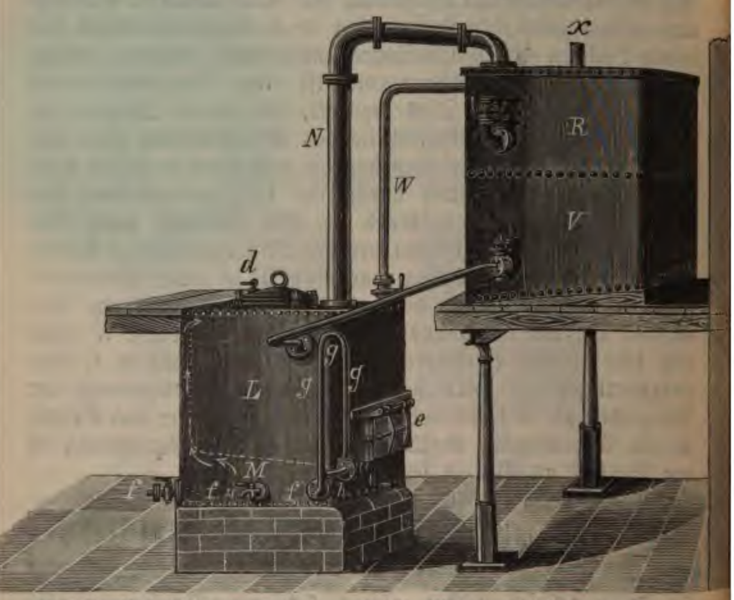


Fig. 59. Universalextracteur von J. G. Lindner & Merz in Brünn.

warme Flüssigkeit fällt nach L zurück, um, sobald die Höhe von g erreicht ist, wieder nach M überzutreten.

Diesen automatisch sich vollziehenden Kreislauf unterbricht man erst dann, wenn eine bei h genommene Probe die Beendigung der Extraction anzeigt. Das Kühlwasser von N wird abgestellt, die Dämpfe der aus L nach M laufenden Lösung gelangen nach dem Kühler K, um sich als Flüssigkeit im Reservoir V anzusammeln, und die letzten Reste des

Lösungsmittels werden aus dem Extracte sowohl wie aus dem extrahirten Materiale durch directen Wasserdampf abgetrieben. Der Extract wird durch u abgelassen und der Extractor L bei e entleert.

Der Apparat ermöglicht nicht nur die eben beschriebene intermittirende, sondern auch eine continuirliche Extraction. In letzterem Falle wird nämlich der Ablauf der Fettlösung so regulirt, daß durch das verdampfte und regenerirte Lösungsmittel das Flüssigkeitsniveau in h constant erhalten bleibt.

Die Vorzüge dieses Apparates vor anderen sind die folgenden:

1. **Rasche und vollkommene Entfettung.** Da sich das Lösungsmittel fortwährend erneuert und bei Siedetemperatur einwirkt, werden selbst die letzten Fetttheilchen leicht gelöst und durch die ununterbrochene Circulation im Apparate unter gleichzeitiger Wärmezuführung die Extraction so beschleunigt, daß dieselbe in drei bis vier Stunden beendet ist.

2. **Vollste Sicherheit gegen Entzündung und Explosion.** Trotz der Siedetemperatur des Lösungsmittels findet bei der eigenthümlichen Anordnung des Apparates keine Expansion statt. Dadurch ist jede Gefahr, welche in der Spannung so leicht entzündlicher Dämpfe liegt, völlig ausgeschlossen. Mit Rücksicht auf die absolute Gefahrlosigkeit wurde von behördlicher Seite gestattet, den Universalextracteur Merz ohne die sonst vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen in Betrieb zu setzen.

3. **Minimaler Verbrauch an Lösungsmitteln.** In Folge der Vermeidung der Expansion mit der so günstig angebrachten Condensation findet fast kein Verlust an Lösungsmitteln statt und wird das Lösungsmittel nach beendeter Extraction nahezu vollständig wiedergewonnen. Weder das gewonnene Fett noch das entfettete Material behalten irgend einen Geruch nach dem Materiale.

4. **Einfacher und ökonomischer Betrieb.** Der Apparat arbeitet automatisch und bedarf, sobald er gefüllt ist, Dampf- und Wasserhähne entsprechend geöffnet sind, keiner weiteren Bedienung; damit, sowie mit der Ausnützung

der Wärme aus den Dämpfen der Lösungsmittel ist der Oekonomie bestens Rechnung getragen. Füllen und Entleeren des Apparates geht leicht vor sich.

5. Trocknung. Das entfettete Material verläßt den Extractor trocken und bedarf keiner Nachtrocknung. Schon die Art der Extraction verhindert ein „Naßwerden" im eigentlichen Sinne, wodurch einerseits ein Verlust der im Wasser löslichen oder durch Wasser veränderlichen Bestandtheile nicht zu befürchten ist, andererseits ohne irgend welche Vorrichtung oder specielle Procedur ein trockener Rückstand erzielt wird. (Dies ist insbesondere bei Knochen- und Oelsaatextraction von größter Wichtigkeit.) Werden Oelsamen durch die Extraction naß, so wird denselben ein großer Theil der im Wasser löslichen Futterstoffe entzogen, welche durch nachheriges Trocknen keineswegs wieder hineingebracht werden:

6. Keinerlei Belästigung der Nachbarschaft. Der Apparat ist hermetisch geschlossen; es können daher üble Gerüche aus demselben nicht entweichen. Das von der Extraction ablaufende Kühlwasser ist rein.

7. Billiger Anschaffungspreis und geringes Raumerforderniß. Der Apparat bedarf keiner Hilfsvorrichtungen, wie Luftpumpen, Vacuum-, Ueberhitzungsapparate u. s. w., sondern wird complet geliefert und ist betriebsfähig, sobald die Verbindung mit der Dampf- und Wasserleitung hergestellt ist. Dieser Umstand, sowie die erwähnte intensive Wirkung ermöglichen es, den Apparat so compendiös zu construiren, daß er nur einen geringen Raum einnimmt, und machen ihn zum weitaus billigsten Extractionsapparat.

Der Excelsiorextractionsapparat

von Wegelin und Hübner in Halle a. S. ist in Fig. 60 zur Anschauung gebracht und zeichnet sich derselbe durch Einfachheit, absolute Gefahrlosigkeit und große Leistungsfähigkeit aus. Ein Hauptvorzug des Apparates besteht darin, daß der eigentliche Extracteur von dem Gefäße, in welchem

sich das extrahirte Fett oder Oel sammelt, getrennt ist. Das Ganze wird dadurch übersichtlicher und die einzelnen Operationen des Extrahirens, Austreibens und Wiedergewinnens des Lösungsmittels gehen rascher und mit den geringsten Verlusten an dem letzteren vor sich. Die Apparate werden für kalte und heiße Extraction in Schmiedeeisen und in Kupfer, letzteres auch verzinnt, geliefert. Diese Vorrichtung eignet sich

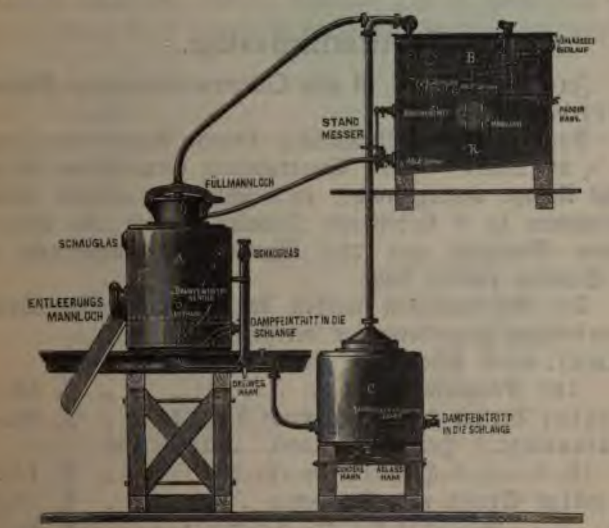


Fig. 60. Extractionsapparat von Wegelin & Hübner in Halle a. S.

gleich gut für jedes Lösungsmittel, wie Benzin oder Petroleumäther, Schwefeläther, Schwefelkohlenstoff, Alkohol, Aceton u. s. w. Wenn die Apparate mit Schwefelkohlenstoff arbeiten sollen, werden dieselben, dem specifischen Gewichte dieses Lösungsmittels entsprechend, etwas anders angeordnet als die Abbildung. Für solche Materialien, welche sich leicht extrahiren lassen, für Oelsaaten (Raps, Leinsaat, Baumwollsamen), ferner für Olivenölrückstände, Ricinuspreßkuchen und Oelpreßkuchen im Allgemeinen, welche in größeren Mengen zur Verarbeitung gelangen, werden Extractionsapparate nach

Dieses combinirte Verfahren kann nicht genug empfohlen werden, denn es schließt einen großen Gewinn für den Fa-

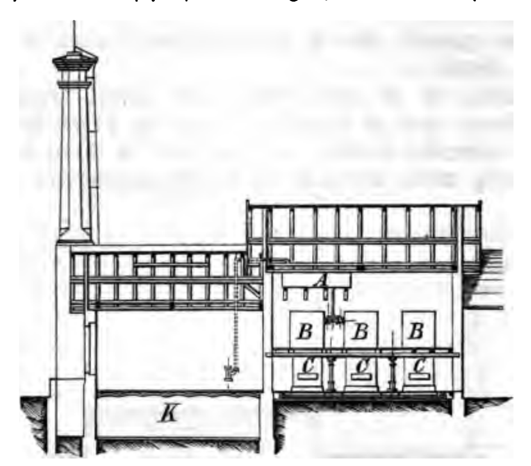


Fig. 62. Durchschnitt durch eine Extractionsanlage.

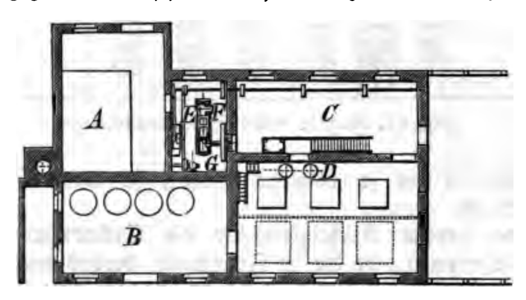


Fig. 63. Grundriß einer Extractionsanlage. A Kesselhaus, B Oelständer und Raffination, C Mühlenraum, Fahrstuhl oder Transporteur, D Extractionsraum.

brikanten in sich ein. Schon vor mehreren Jahren wurde auf dieses Verfahren hingewiesen, doch waren bisher die *deutschen Fabrikanten* nicht zur Anwendung desselben zu

bewegen, schon aus Furcht vor den mehr als conservativen Landwirthen, welche sich an die Form des Kuchens klammern und einen möglichst hohen Oelgehalt verlangen. (Die Ursachen dieses Verlangens sind unter Oelkuchen klargelegt.) Die Franzosen und auch die Russen gehen uns mit dem Beispiele voran und Sesam-, Arachis-, Sonnenblumen-, Hanf- und Leinöl wird bereits vielfach in combinirter Weise gewonnen und das rückständige Mehl — in Frankreich — zu gleichen Preisen gehandelt wie Preßkuchen.

Von außerordentlicher Tragweite wäre dieses Verfahren für die Olivenölindustrie, wenn die ausgepreßten Früchte möglichst rasch zur Extraction kommen würden, anstatt — wie dies jetzt üblich — die Rückstände auszukochen, gähren

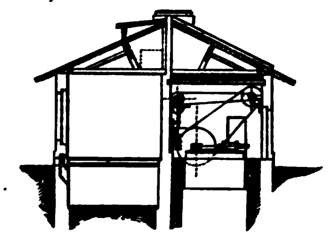


Fig. 64. Querschnitt durch eine Extractionsanlage.

zu lassen, schlechtes Oel zu erzeugen und erst hinterher die Sanza (mit 10 bis 14 Procent Oel) extrahiren zu lassen (grünes Sulphuröl). Bei directer Verarbeitung würde lichtes, werthvolles Oel resultiren.

Preßformen.

Die Form, in welcher die Oelsamen in die Presse gebracht werden, ist verschieden und kann rund, quadratisch oder viereckig sein; Ringpressen liefern immer nur runde Kuchen, während die Kuchen anderer Pressen viereckig und vielfach trapezförmig ist. Nach Schädler sind die Kuchen der Vorpresse rund, die der Nachpresse trapezförmig. Die

Größe und Dicke ist ebenfalls verschieden nach der Preßform, so daß beispielsweise

Kuchen vom Rhein	320	Millimeter	
„ von Berlin	450	„	
„ „ Ostpreußen	630	„	und
„ „ Riga	760	„	

Länge haben.

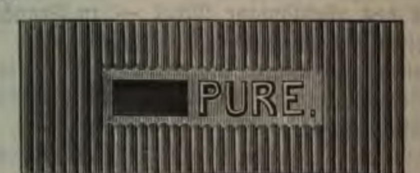


Fig. 65. Kuchenplatte mit veränderlicher Marke.



Fig. 66. Getheilte Platte, mit der 80 Kuchen in einer Presse auf einmal gemacht werden.



Fig. 67. Japanische Kuchenplatte.

Die Oberfläche der Preßformen, also die unteren und oberen Böden, sind vielfach flach, meist aber gerippt und der obere Boden birgt eine eingegossene oder gravirte Marke, wie aus Fig. 65 bis 67 ersichtlich ist. Die Preßformen können auch so eingerichtet sein, daß sich die Kuchen in kleinere von trapezförmiger Gestalt brechen lassen, wie aus Fig. 66 hervorgeht. In Fig. 65 ist eine Kuchenplatte mit *veränderlicher* Schrift zur Anschauung gebracht, die die Be-

zeichnung nach der Sorte des zerschlagenen Oelsamens ermöglicht. Im Laufe der Zeiten haben sich für den Consum der Kuchen gewisse Normen herausgebildet, so daß in der einen Gegend nur runde, in der anderen nur trapezförmige Kuchen verkäuflich sind und der Consument nur Kuchen von einer bestimmten Größe wünscht. Nach diesen Normen muß man sich bei Anschaffung von Pressen und Kuchenplatten richten.

Die nach dem Pressen zurückbleibenden Oelkuchen werden aus den Formen, beziehungsweise zwischen den Preßplatten, herausgenommen, gebrochen, gemahlen und nun ein zweites- und unter Umständen selbst ein drittesmal unter die Pressen gebracht, um auch die letzten Antheile an Oel zu gewinnen.

Maschine zum Beschneiden von Oelkuchen.

Die aus der hydraulischen Presse kommenden Oelkuchen mit zackigen, ungeraden Kanten, werden, um sie handelsfähig zu machen, rechteckig zugeschnitten. Diesem Zwecke dient obige Maschine, an der zwei Arbeiter, von denen jeder auf einer Seite der Tischplatte steht, zu gleicher Zeit das Beschneiden der Kuchen besorgen können. Damit die Oelkuchen rechtwinkelig werden, schiebt sie der Arbeiter mit ihren vier Kanten nacheinander gegen eine der Leisten des Tisches, wobei durch Hin- und Herbewegung der halbrund geformten Messer die Kanten beschnitten werden; die abfallenden Schnitzel befördert eine Transportschnecke aus dem Bereiche der Maschine in irgend einen aufzustellenden Sammelbehälter.

Will man den Antrieb von einer anderen Seite, wie auf der Zeichnung angegeben, erfolgen lassen, so kann man die Antriebsriemenscheibe auch direct auf die Kurbelscheibenwelle aufstecken.

Bei geübter Handhabung genügt eine Beschneidmaschine, um die Kuchen von eventuell 12 hydraulischen Pressen mit geradelaufenden, abgerundeten Kanten zu versehen.

Die endgiltig ausgepreßten Kuchen müssen nun, damit sie nicht dem Schimmeln unterworfen sind, ausgetrocknet

werden, und stellt man sie in den Trockenräumen nur so nahe aneinander, daß die Luft vollständig um dieselben cir=

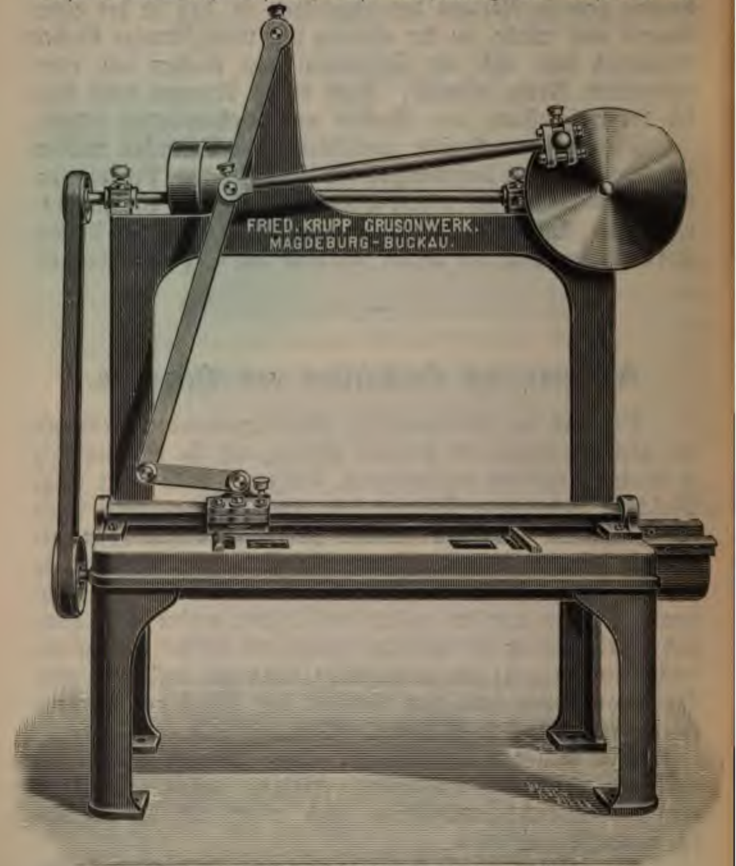


Fig. 68. Maschine zum Beschneiden von Oelkuchen.

culiren kann und sie durch dieselbe nach und nach vollständig austrocknen. Nur ganz trockene Oelkuchen sind unbegrenzt haltbar, ertragen jede Art von Packung, dürfen aber selbst=

verständlich nur in trockenen Räumen gelagert werden, da sie sonst Feuchtigkeit anziehen und schimmeln. Bei dem bedeutenden Gewichte der Oelkuchen ist eine Ueberlastung der Böden der Lagerräume zu vermeiden.

Die aus den Samen ausgepreßten Oele werden in geeigneter Weise in eigenen Cisternen oder in unter den Pressen befindlichen Gefäßen aufgefangen und enthalten naturgemäß eine Menge Unreinigkeiten, namentlich Feuchtigkeit (Wasser, welches in den Samen enthalten war, Eiweißstoffe, Gewebsreste, Fasern der Preßtücher u. s. w.) und müssen nun in große eiserne, steinerne oder hölzerne Reservoirs abgelassen oder übergefüllt werden, in denen sie eine geraume Zeit der Ruhe überlassen bleiben, damit sich alle schweren Unreinigkeiten zu Boden schlagen und die leichteren nach oben gelangen, wo sie leicht abgeschöpft oder durch in entsprechender Höhe befindliche Hähne abgelassen werden können.

Die weiteren mit denselben vorzunehmenden, auf Reinigung, Klärung, Bleichen u. s. w. bezughabenden Processe sind in einem späteren Abschnitte beschrieben.

Nicht trocknende vegetabilische Oele.

Rohstoffe, Gewinnung, Eigenschaften und Verwendung.

Acajouöl.

(Cashew apple oil, huile de noix de Caju.)

Rohmaterial: Samen von Anacardium occidentale. Nach Entfernung des Fruchtgehäuses und Waschen von dem klebrigen Safte bleibt ein wurmförmiger, weißer, eßbarer nußartig mild schmeckender, öliger Samen zurück, dessen

Samenlappen planconvex sind. Der Oelgehalt der Samen beträgt 40 bis 50 Procent.

Gewinnung des Oeles: Zerkleinern der Samen und Auspressen.

Eigenschaften: Das Oel ist hellgelb, süßlich und wie Mandelöl; das specifische Gewicht ist 0·916.

Verwendung des Oeles zu Genußzwecken; in Brasilien seit langem als Speiseöl.

Aouaraöl.

(Aouara oil, huile d'Aouara de la Guyana)

Rohmaterial: Samen von Astrocaryum vulgare, einer Palme Guianas.

Gewinnung des Oeles: Das Fett kommt in den Früchten in ähnlicher Weise wie bei der Oelpalme vor und wird hieraus auch in ähnlicher Weise abgeschieden; aus den Früchten lassen sich 22 bis 39 Procent Fett gewinnen.

Eigenschaften: Im Handel wird das Aouaraöl dem Palmöl zugetheilt, obwohl es sich durch einige Eigenschaften von diesem präcise unterscheiden läßt.

Sowohl in frischem Zustande als auch nach jahrelanger Aufbewahrung hat das Palmfett von Astrocaryum vulgare eine zinnoberrothe Farbe. Wiesner bewahrte Proben dieses Oeles vom Jahre 1869 bis 1873 auf; es hat während dieser Zeit seine Farbe gar nicht geändert. Schon hierdurch unterscheidet es sich vom gewöhnlichen Palmöl. Der Farbstoff scheint mit jenem des gewöhnlichen Palmfettes übereinzustimmen. Wie dieser, ist er im Fette aufgelöst, kann durch Wasser nicht entzogen werden und läßt sich durch Erhitzen des Fettes unter Luftzutritt entfernen. Durch Säuren und Alkalien wird der Farbstoff nicht merklich geändert. Durch Oxydationsmittel wird er zerstört. Aber auch der Schmelzpunkt scheint sich bei diesem Fette nicht so rasch und nicht so stark wie bei dem Fette von Elaeis guienenis zu ändern. Bei einer Temperatur von 15° C. ist es fast ganz flüssig

und erstarrt erst bei 4° C. Es hat einen angenehmen, etwas säuerlichen, ziemlich genau mit dem Dufte frischer Gleditschiafrüchte übereinstimmenden Geruch, der auch nach mehrjähriger Aufbewahrung sich nicht ändert, während das Palmfett alsbald seinen vornehmen Veilchenduft verliert und einen widerlichen ranzigen Geruch annimmt. Der Geschmack ist schwach und dabei milde säuerlich aromatisch.

Untersucht man das Fett bei 10° C. mikroskopisch, so bietet es fast dasselbe Bild, wie ein Präparat des Palmfettes dar. Auch die röthlichen Tröpfchen zeigen sich. Nur erscheint die röthliche Grundmasse intensiver als bei gewöhnlichem Palmfett gefärbt und es ist letzteres weitaus krystallreicher. Erwärmt man das Präparat durch einige Minuten etwa auf 70 bis 80° C. und untersucht es hierauf nach erfolgter langsamer Abkühlung, so findet man die Fettsäure nicht mehr in Nadelform, sondern in tafelförmigen oder breit prismatischen Gestalten krystallisirt. Die röthlichen Tröpfchen sind verschwunden, was ein gleich behandeltes Präparat von Palmfett nicht zeigt.

Verwendung des Oeles: wie Palmöl.

Aprikosenkernöl.

(Hymalayan apricot oil, huile d'amandes de l'abricot.)

Rohmaterial: Samenkerne des Aprikosen- (Marillen-) Baumes, Armeniaca vulgaris, welche 40 bis 50 Procent Oel enthalten.

Gewinnung des Oeles: Zerquetschen der Samenkerne (mit der Schale), Zermahlen und Auspressen mit oder ohne Anwendung von Wasser und Wärme. Die Preßrückstände dienen als Geflügelfutter oder zur Bereitung von Liqueur.

Eigenschaften des Oeles: Das durch Auspressen gewonnene, durch Ablagern geklärte Oel ist frisch fast farblos, wird dann gelblich und färbt sich bei längerem Aufbewahren immer dunkler; der Geschmack ist milde, angenehm

und erinnert im Geruch an Bittermandelöl. Das Oel wird leicht ranzig, besitzt ein specifisches Gewicht von 0·915 bei 15° C., wird bei —14° C. fest.

Verseifungszahl: 192·9.

Jodzahl: 100·00.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 4·5° C.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 0° C.

Verwendung des Oeles: medicinisch und cosmetisch wie Mandelöl.

Baumwollsamenöl.

(Cottonöl, Cotton seeds oil, huile de Coton.)

Rohmaterial: Baumwollsamen von Gossypium herbaceum L.

Die Samen der Baumwollenarten bilden bei der Gewinnung von Spinnstoffen ein Nebenproduct, welches man lange Zeit als werthlosen Abfall betrachtete, aber in neuerer Zeit als Rohstoff zur Gewinnung von nicht allein technischen, sondern auch zu Genußzwecken dienenden Oelen einen um so beträchtlicheren Werth erreicht hat, als derselbe in sehr bedeutenden Mengen beschafft werden kann. Baumwolle producirende Länder, so namentlich Nordamerika, Aegypten, Algier und Italien senden große Quantitäten in europäische Oelfabriken behufs Gewinnung des Oeles.

Die Baumwollsamen haben eine etwas unregelmäßige eiförmige Gestalt, eine Länge von etwa 6—9 und eine größte Breite von 4—5 Millimeter. Die derbe, etwas spröde Samenhaut ist entweder gänzlich oder am spitzen Ende mit weißlicher, grünlicher, gelblicher Grundwolle bedeckt. An einer Seite der Samenschale läuft eine scharf hervortretende, gegen das breite Ende kantig vorspringende Naht. Die etwa 0·3—0·4 Millimeter dicke Samenschale besteht aus fünf Gewebsschichten. Zu oberst liegt eine aus unregelmäßig geformten, senkrecht zur Oberfläche gestreckten, dickwandigen Zellen mit bräunlichem *Inhalte*. Die Länge dieser Zellen beträgt 0·018—0·045 und

die Dicke etwa 0·017 Millimeter. Hieran schließt sich eine aus sehr dickwandigen, rundlichen, etwa 0·016 Millimeter im Durchmesser haltenden Zellen geformte Gewebslage. Es folgt hierauf eine Schicht zarter, langer, den Elementen der äußersten Schicht parallel liegender Zellen, deren Länge etwa 0·051 und deren Breite beiläufig 0·012 Millimeter beträgt. Der Inhalt dieser Elemente ist farblos bis auf die unterste Partie, welche eine bräunliche, körnige Masse darstellt. An



Fig. 69. Baumwollsamen. A Von Baumwolle umhüllte Samenkerne, B mittelst Corticateur zerschnitten, C getrennte Schalen, D Baumwollsamenkerne.

diese Zellschicht schließt sich eine mehrschichtige Gewebsschicht an, deren Zellen in Form und Lage mit den vorher genannten übereinstimmen und sich von ihnen nur durch den die Zellen gänzlich erfüllenden bräunlichen Inhalt unterscheiden. Die innerste, unmittelbar an den Embryo angelehnte Gewebsschicht besteht aus farblosen bis braunen, tangential gestreckten, stark abgeplatteten, polygonal begrenzten Zellen, deren längster Durchmesser etwa 0·09 Millimeter beträgt.

Der Embryo läßt ein dickes, langes Würzelchen und zwei vielfach gefaltete Keimblätter erkennen. Letztere bestehen aus einem aus zarten, polyedrischen, verschieden großen, häufig

0·045 Millimeter im Durchmesser haltenden Zellen zusammengesetzten Parenchym.

Im Inhalte der Zellen erscheinen zahllose Fetttröpfchen und viele 0·0045—0·0065 Millimeter breite, rundliche Aleuronkörner, welche beim Einlegen der Schnitte in fettes Oel oder Terpentinöl mit großer Schärfe hervortreten. In der äußeren Partie des Würzelchens erscheint ein Kreis großer Herzdrüsen. Noch größere Herzdrüsen finden sich in den Keimblättern vor, in deren Querschnitten sie in einfachen Reihen auftreten. Die Herzdrüsen sind so groß (0·144 Millimeter im Querdurchschnitte), daß sie im querdurchschnittenen Samen schon für das freie Auge als braunschwärzliche Punkte erkennbar werden. Der zellige Bau dieser Drüsen läßt sich am leichtesten an Schnitten erkennen, welche in Terpentinöl eingelegt wurden. Befinden sich die Schnitte im Wasser, so verfließen die — wahrscheinlich aus Gummi oder Schleim bestehenden — Zellwände der Drüsen, und es strömt aus dem desorganisirten Gewebe der Drüsen eine feinkörnige, makroskopisch grüngelb erscheinende Harzmasse heraus, welche im Wasser die lebhafteste Molekularbewegung zeigt. Die Ausbeute der Samen an Oel wird mit maximal 45 Procent angenommen. Nach dem Census von 1880 beschäftigte die Baumwollsamenindustrie in Neu-Orleans allein 1525 Personen, welche 374.142 Dollars Lohn erhielten und 2,742.000 Dollars Werth producirten. Die Gesammtmenge des Baumwollsamens, der jährlich verarbeitet wird, beträgt in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 410.000 Tonnen oder 10 Procent der jährlichen Ernte.

Gewinnung des Oeles.

Der zur Verarbeitung gelangende Samen wird vorerst von allen Beimengungen an Staub und Schmutz gereinigt, indem derselbe durch einen heftigen Luftzug gegen einen Windschirm geblasen wird, so daß alle schweren Körper herabfallen müssen. Die Samenkörner werden dann in die Putzmaschine überführt, welche wie eine Baumwollsamen-Putzmaschine construirt ist, nur daß die Zähne näher aneinandergreifen, um die den Samenkörnern anhaftende Baumwolle von ersteren

zu trennen. Die gereinigten Kerne gelangen in einen Drehcylinder, welcher 24 walzenförmig gestaltete Messer nebst 24 gegenüber angebrachten Schneidemessern enthält, welche dieselben auf die kleinsten Theilchen zertheilen. Die Hülsen werden hier von den Kernen getrennt, und die Schalen bilden ein gesuchtes Viehfutter. Die Kerne werden dann zwischen Walzen ähnlich wie in den Rohrzuckerfabriken gepreßt, und das Oel rinnt frei herab. Die Masse wird nun in wollene Preßsäcke zwischen Roßhaareinlagen, die mit geriffeltem Leder überzogen sind, damit das Oel besser austreten kann, gebracht und unter hydraulischen Pressen gepreßt. Die Säcke bleiben dem warmen Drucke 17 Minuten ausgesetzt, während welcher Zeit das Oel vollständig ausgepreßt wird und sich in einer Rinne ansammelt. Nur die trockenen Kerne bleiben zurück, die als Baumwollsamenkuchen in den Handel kommen. Das Oel wird nun in den Oelraum gepumpt, und wenn es als sogenanntes Rohöl versendet werden soll, in diesem Zustande sofort abgefüllt, sonst aber auf Lager gebracht, geklärt, filtrirt oder raffinirt.

Grimschau hat die folgende Tabelle aufgestellt, welche die vollkommene Ausnützung des Baumwollsamens zeigt.

Baumwollsamen 2000 Pfund.

- Fruchtfleisch 1089 Pfd.
  - Oelkuchen 800 Pfd.
    - Mehl
  - Rohöl 289 Pfd.
    - Sommergelb
      - Wintergelb.
        - Salatöl
        - Sommerweiß
        - Schmalz
        - Cottolin
        - Seife
      - Baumwollsamenstearin.
    - Seife
- Bast 20 Pfd.
- Hülsen 891 Pfd.
  - Faser
    - Papier
  - Brennmaterial
    - Asche
      - Dünger
  - Kleie
    - Viehfutter

Bei der Fabrikation des Baumwollsamenöles wird häufig ein Theil des darin enthaltenen Fettes durch Abkühlen ausgeschieden; dasselbe kommt als Baumwollenstearin oder vegetabilisches Stearin in den Handel. Ein von Teuter

untersuchtes derartiges Fett hatte bei 37·7 Grad C. (100 Grad F.) ein specifisches Gewicht von 0·9115—0·912, gab 95·5 Procent unlöslicher Fettsäuren und war in Aether und in heißem absoluten Alkohol vollkommen unlöslich. Es schmolz bei 32·2 Grad C., blieb dann als gelbes Oel vom Geruche frischen Baumwollsamenöles vollkommen flüssig, um erst bei circa 1 Grad C. wieder zu erstarren. Eine von Mayer untersuchte Probe schmolz bei 39 Grad C.

Eigenschaften:

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: 0·922—0·930 (Allen), 0·9228 (Valenta); bei 17 Grad C.: 0·923 (Scheibe); bei 18 Grad C.: rohes Oel 0·9224, raffinirtes Oel 0·9230, weißes Oel 0·9288 (Stilurell).

Das specifische Gewicht der Fettsäuren ist bei 100 Grad C.: 0·849 (Archbutt). Baumwollsamenöl scheidet schon unter 12 Grad C. Stearin ab und wird bei 0—1 Grad C. fest.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 35·2 Grad (Allen), 38 Grad, erstarren bei 35 Grad C. (Bach); 38·3 Grad, erstarren bei 35·5 (Valenta); 25 Grad, erstarren bei 30·5 Grad C. (Hübl); der Beginn des Schmelzens ist nach Bensemann bei 39—40 Grad C., das Ende bei 42—43 Grad C.

Hehner'sche Zahl: 95·75 (Bensemann).

Verseifungszahl: 191—196·5 (Allen), 195 (Valenta), 911·2 (More).

Verseifungszahl der Fettsäuren: 203·9 (Valenta).

Jodzahl: 106 (Hübl), 108·7 (More).

Jodzahl der Fettsäuren: 110·9 - 111·4 (Morawski und Demski).

Rohes Baumwollsamenöl ist braun, auch dunkelbraunroth, das gereinigte Oel röthlich gelb ohne besonderen Geruch oder Geschmack.

Dr. Pribyll bemerkt, daß das Oel jetzt so gereinigt und raffinirt in den Handel kommt, daß dasselbe gänzlich geruch- und geschmacklos ist und daß es anderen vegetabilischen Oelen beigemengt werden kann, ohne die geringste Veränderung zu bewirken. Rührt man Baumwollsamenöl mit Kalilauge um, so werden die oberen

Schichten, welche mit der Luft in Berührung kommen, erst blau, dann violett, dann wird das Oel schwach gelb, die Lauge trennt sich mit etwas dunklerer Farbe.

Das raffinirte Oel ist meist säurefrei, weil es eine Behandlung mit Lauge durchgemacht hat; es ist strohgelb und hat einen nußartigen Geschmack.

Cottonöl unterscheidet sich von allen anderen Oelen durch den sehr hohen Schmelz- und Erstarrungspunkt seiner Fettsäuren, welche überdies bei der Probe von Livache (Aufnahmsvermögen für Sauerstoff) ein sehr auffallendes Verhalten zeigen, indem das Baumwollsamenöl in zwei Tagen 5·9 Procent Sauerstoff aufnimmt, während die Fettsäuren nur 0·8 Procent absorbiren. Es gehört zu den schwach trocknenden Oelen, seine Fettsäuren verhalten sich aber wie die aus nicht trocknenden Oelen dargestellten. Zur Erkennung von Baumwollsamenölen und zu seinem Nachweise können, namentlich in Olivenöl, zu dessen Verfälschung es im größten Maßstabe verwendet wird, noch andere folgende Eigenschaften dieses Oeles benützt werden.

Es enthält einen unverseifbaren Bestandtheil — 1·84 Procent — der nach Rödiger in charakteristischen gelben Krystallen isolirt werden kann. Erwärmt man Baumwollsamenöl mit alkoholisch-ätherischer Silberlösung, so tritt nach Bechi eine dunkle Färbung ein, indem das Glycerin des Oeles reducirend wirkt. Man meinte damit ein Mittel zum sicheren Nachweis von Cottonöl in Olivenöl gefunden zu haben; es wurde aber nachgewiesen, daß dieses Reagens nicht absolut sicher ist, da auch Olivenöl sich ähnlich verhalten kann.

Charakteristisch für Baumwollsamenöl ist die braune Farbe, die es bei der Elaidinprobe und beim Schütteln mit gleichem Volumen Salpetersänre von 1·37 specifischem Gewichte annimmt. Auch an seinem Verhalten beim Vermischen mit concentrirter Schwefelsäure kann es erkannt werden, da es sich damit dunkelroth bis braun färbt.

Raffiniren des Oeles.

Behufs Raffinirens wird Baumwollsamenöl mit kaustischer Soda im Verhältnisse von beiläufig 7 bis 15 Procent gemischt, längere Zeit umgerührt (mittelst großer Schaufelwerke) oder auch mittelst einer Luftpumpe bewegt, welche durch eine innerhalb des Sammelgefäßes durchgehende lange Eisenröhre Luft treibt. Alle Beimischungen fallen hierbei zu Boden, der Säuregehalt wird abgestumpft und gänzlich neutralisirt und das gereinigte Oel, etwa 82 Procent des Rohöles, wird dann abgelassen und durch Lagern oder Filtriren geklärt. Es verbleibt ein dunkler Bodensatz, welcher den Namen Seifenlager führt, derselbe wird nochmals erwärmt, um das noch darin enthaltene Oel zu trennen. Nach Thalmann wird der dem Oele anhaftende Farbstoff durch Behandeln des Oeles mit dünner Natronlauge beseitigt; man erhitzt mittelst Dampf so lange, bis eine Probe die genügende Bleichung des Samenöles zeigt, d. i. bis sich dieselbe in drei Schichten theilt, deren unterste, von schwarzer Farbe, aus Lauge und dem zerstörten Farbstoff besteht. Die mittlere Schicht ist von milchartiger Beschaffenheit und besteht aus verseiftem Oele, die oberste ist gelb und ist das gebleichte Baumwollsamenöl. Man erhält aus 100 Theilen rohen Oeles 85 bis 88 Procent gebleichtes Oel; der Verlust rührt davon her, daß die dunkle Färbung durch einen ölartigen Bestandtheil hervorgerufen wird, der durch Natronlauge verseifbar ist. Die zur Bleichung des Baumwollsamenöles verwendete Lauge wird sehr zweckmäßig zur Fabrikation von Seife benützt, um den großen Antheil fetter Substanz nicht verloren gehen zu lassen. Longmore in Liverpool stellt aus diesem Satze eine Lösung des schleimartigen Niederschlages durch Schmelzen desselben oder Zusatz von Wasser und darauffolgendes Beigeben einer zur vollständigen Verseifung und zur Trennung der Seife von der auf diese Weise gebildeten Lauge nöthigen Menge kaustischer Alkalien her und gewinnt auf diese Weise Farbstoff und Seife.

Auch den Nachtheil, welchen Baumwollsamenöl gegenüber dem Olivenöle besitzt, indem es schon bei höherer Temperatur stockt, hat man durch einen eigenen, bis jetzt nicht bekannt gewesenen chemischen Proceß in dem Maße vermindert — und es kommen große Mengen des so präparirten Oeles in den Handel — daß solches die Klarheit und Flüssigkeit noch bei einer Temperatur unter

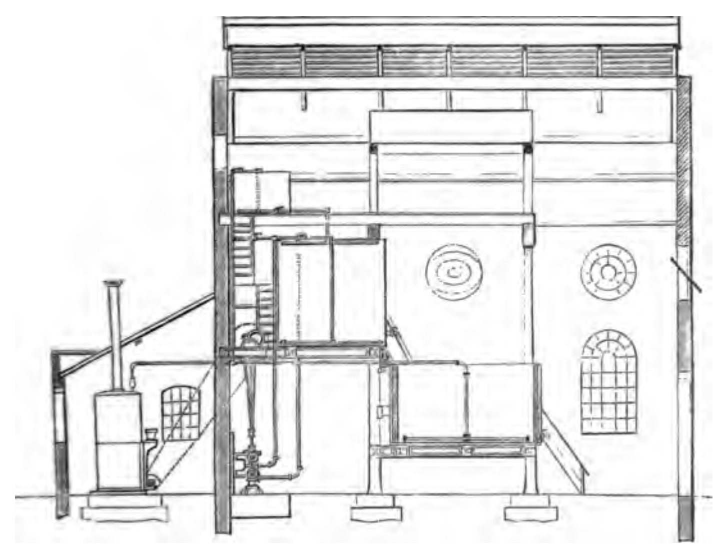


Fig. 70. Baumwollsamenölraffinerie.

5 Grad unter dem Gefrierpunkte des 100theiligen Thermometers behält.

Reinigung von Baumwollsamenöl nach Boulton.

Zur Ausführung des Verfahrens ist ein Behälter erforderlich, der die doppelte Menge des zu reinigenden Oeles aufzunehmen vermag und behufs guten mechanischen Rührens mit Rührschaufeln ausgestattet ist. Ober dem Oelbehälter befinden sich noch Behälter für Salzwasser und Aetzlauge,

ferner Röhren zur Einführung von warmem und kaltem Wasser in den Oelbehälter, der auch mit einem Dampfmantel versehen ist, so daß der Inhalt nach Bedarf erwärmt werden kann. Am Boden des Behälters befindet sich ein Ablaßhahn. Das rohe Oel wird mit einer Temperatur von etwa 27 Grad in den Oelbehälter gebracht, das Rührwerk in Bewegung gesetzt und eine Lösung von Kochsalz in Wasser von etwa 10 Grad Twaddle zugesetzt, wobei man etwa 360 Liter auf ein Kilogramm benützt. Das Salzwasser wird mit dem Oele innig vermengt und das Rühren so lange fortgesetzt, bis eine innige Mischung erzielt ist. Es wird dann unter fortgesetztem Rühren Aetznatronlauge zugesetzt. und zwar von einer Stärke von 22 Grad Twaddle und einer Temperatur von 27 Grad C. Das Oel kann nach der Behandlung und gründlichem Waschen vom mechanisch beigemengten Wasser getrennt werden, indem man es auf 70 Grad erwärmt. Wird das Verfahren gut ausgeführt, so findet keine Verseifung des Oeles statt und es bildet sich kein Schleim. Schließlich kann das Oel in gewöhnlicher Weise völlig geklärt werden und ist dann als „Olivenöl" marktfertig. Will man das Oel als gelbliches Oel in den Handel bringen, so bleicht man es noch in der gewöhnlichen Weise.

Verwendung des Baumwollsamenöles:

Medicinisch: Zu gleichen Zwecken wie Baumöl (Olivenöl).

Zu Genußzwecken: Als Speiseöl allein; zum Verschneiden von Olivenöl, zur Herstellung von Schweineschmalz-Substituten.

Technisch: Als Schmiermaterial, als Material in der Kerzen- und Seifenfabrikation, zu Anstrichen, Leuchtmaterial u. s. w.

Behenöl.

(Ben oil, Behen oil, huile de Ben.)

Rohmaterial: Samen von Moringa pterygosperma Gaertn. (Behennuß, ägyptische Eichel) in Ostindien heimisch und auch im tropischen Amerika cultivirt.

Gewinnung des Oeles: Auspressen der Samen.

Eigenschaften: Das Behenöl, in Ostindien unter dem Namen „Sorivja-Oil" oder Moringa-oil" bekannt ist entweder farblos oder etwas gelblich, geruchlos, von schwach süßem Geschmacke, verharzt nicht an der Luft und wird, selbst sehr lange Zeit der Luft ausgesetzt, nicht ranzig. Es enthält neben Oleïn, Palmitin und Stearin auch das Glycerid einer hochschmelzenden Säure, welche Völker „Behensäure" nennt, deren Schmelzpunkt mit 76 Grad C. angegeben wird.

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C. 0·9120 (Chateau).

Erstarrt bei 0 Grad C. vollständig, scheidet schon bei + 7 Grad C. Krystalle aus.

Buchenkernöl.

(Bucheckernöl, Buchelkernöl, Buchenöl, Beech nut oil, Beech oil, Huile de Faine.)

Rohmaterial: Bucheckern, Buchelkerne, Buchensamen, Samen der Rothbuche, Fagus silvatica. Die Samen enthalten beträchtliche Mengen eines fetten Oeles, welches sich ihnen mit Vortheil durch Pressen oder Extrahiren mit Schwefelkohlenstoff etwa in einer Menge von 17 Procent entziehen läßt. Die Buchelkerne sind bei der Ausdehnung der europäischen Rothbuchenbestände leicht in großen Massen zu beschaffen, trotz des Umstandes, daß die Bäume nicht jährlich, sondern erst nach Ablauf von 4 bis 5 Jahren Früchte bringen. Die eigentlichen Früchte, Buchelkerne, sind

einsamige Nüsse, die Fruchtschalen lassen sich leicht von den Samen trennen und letztere sind die zur Oelgewinnung verwendeten Buchelkerne. Die Frucht der Buche hat die Form einer an der Basis zugerundeten dreiseitigen Pyramide, mit nach der Spitze hin stark geflügelten Kanten. Die am Grunde der Nuß befindliche Befestigungsstelle springt wegen ihrer Größe, ihrer scharf dreiseitigen Form und ihrer dunklen Farbe halber, deutlich ins Auge. Die stark ausgezogene Spitze der Frucht ist dicht mit bräunlichen Wollhaaren bedeckt. Die Länge der Frucht beträgt 1·2 bis 1·5 Centimeter, die größte Breite 0·8 bis 0·9 Centimeter. Die Außenseite der Fruchtschale besitzt eine hellbraune Farbe, deutlichen Glanz und ist ziemlich glatt begrenzt. Auf der glanzlosen mattbraunen Innenseite erscheinen zahlreiche Längsstreifen; das Gewebe der etwa 0·2 Millimeter dicken Fruchtschale läßt deutlich zwei Schichten unterscheiden, eine äußere, aus ziemlich transparenten dickwandigen, etwa 0·022 Millimeter im Durchmesser haltenden und eine innere, aus tangential abgeplatteten und in dieser Richtung stark gestreckten braunen opaken Zellen zusammengesetzt. Die Samenhaut ist braunschwarz, mit zahlreichen langen, einzelligen, verschieden verdickten und oft korkzieherartig gedrehten Haaren versehen und besteht aus platten, polygonal begrenzten, etwa 0·045 Millimeter breiten, braunen, undurchsichtigen Zellen. Vom trockenen Samen läßt sich die Samenhaut leicht ablösen.

Gewinnung des Oeles: Oeffnen der Nüsse, Beseitigen der Schalen, Zerkleinern der Kerne und Auspressen oder Extrahiren.

Eigenschaften: Kaltgepreßtes, aus geschälten Früchten bereitetes Buchenkernöl ist fast farblos, nicht trocknend, von angenehmem Geschmack und Geruch und kann selbst als Speiseöl benützt werden. Heißgepreßtes oder durch Schwefelkohlenstoff extrahirtes Oel schmeckt herb und ist gelblich bis lichtbräunlich gefärbt. Es hat nach Chateau

specifisches Gewicht bei 15 Grad C. 0·9225, nach Souchère 0·920 und die

Erstarrungstemperatur ist 17·5 Grad C. Es *hält sich sehr* gut, wird mit dem Alter sogar noch besser

und ist nach fünf Jahren noch von gutem Geschmack; ja es soll sich sogar zwanzig Jahre und darüber halten.

Nach Benedikt giebt es bei einigen der Reactionen Chateau's, vornehmlich mit Chlorzink, Zinnchlorid und salpetersaurem Quecksilberoxyd auffallende Farbenerscheinungen. Mit Natronlauge verseift, giebt es eine ziemlich fette Seife, die an der Luft gelb oder grünlich gelb wird.

Verwendung des Buchenkernöles:

Zu Genußzwecken: in frischem Zustande wie Olivenöl und als Schmalzsubstitut.

Technisch: Wenn in größeren Mengen hergestellt, als Schmiermaterial, für Seifen, als Brennöl, u. s. w.

Crotonöl.

(Croton oil, huile de croton, huile de Tilly.)

Rohmaterial: Samen von Croton Tiglium L. einheimisch in Bengalen, auch von Croton Parana Hamilt. auf Java. Die Samen sind 6 bis 7 Millimeter lang, 1 bis 1·2 Millimeter breit, von der Gestalt des Ricinussamens, aber auf beiden Seiten, namentlich auf dem Rücken kantig und deshalb fast vierseitig, schmutzig, graubraun mit dunkleren Flecken, mitunter selbst schwarz, außen matt, nicht glänzend, wie bestäubt. Die äußere zerbrechliche Samenschale ist innen mit einem weißen Häutchen ausgekleidet und umschließt einen weißen, festen, sehr ölreichen Kern, welcher zwischen den beiden Eiweißlamellen den blattartigen Embryo einschließt. Der Geschmack ist anfangs mild, ölig, bald aber brennend scharf. Bestandtheile: fettes Oel, Crotonarin, sehr scharfes Harz, scharfes flüchtiges Oel u. s. w.

Gewinnung des Oeles: Ostindisches Oel wird vorzüglich auf Ceylon, in Madras und Bombay, neuerdings auch in Buitenzorg auf Java nach vorherigem gelinden Rösten der Samen durch Pressen dargestellt. In England

unterbleibt das Röſten, weshalb das dort dargeſtellte Oel bläſſer iſt; auch preßt man dort einfach auf kaltem Wege, während in Indien die zuerſt kalt gepreßten Samenkuchen im Sandbade auf 120 bis 140 Grad F. erwärmt und wiederholt ausgepreßt werden.

Eigenſchaften:

Specifiſches Gewicht: bei 15 Grad C. 0·942, älteres Oel 0·9550.

Erſtarrt: bei bis 16 Grad C.

Das Oel iſt bernſteingelb, orangegelb bis braun, ſehr dickflüſſig, von unangenehmem Geruch, brennt auf der Zunge und iſt ein treffliches Purgirmittel. Es löſt ſich in 36 Theilen abſolutem Alkohol.

Seine Zuſammenſetzung iſt von der anderer Oele ſo ſtark abweichend, daß es leicht ſein wird, es mit Hilfe der quantitativen chemiſchen Reactionen von allen anderen Oelen zu unterſcheiden. Es enthält nämlich kein Oleïn, dagegen Stearin, Palmitin, Myriſtin und Laurin, ſodann die Glyceride der Oenanthylſäure, Capronſäure, Valerianſäure, Butterſäure, Tiglinſäure u. ſ. w. Das Crotonöl giebt kein Elaïdin. Concentrirte Schwefelſäure giebt mit Crotonöl eine anfänglich klare Miſchung, die bald dunkler als das urſprüngliche Oel iſt. Dadurch können fremde Beiſätze erkannt werden, indem dieſelben das Oel beim Vermiſchen mit Schwefelſäure ſofort dunkler, trübe und undurchſichtig machen.

Verwendung des Crotonöles:

Mediciniſch.

Curcasöl, Purgirnußöl.

(Purgir nut oil, huile de Pignon de l'Inde.)

Rohmaterial: Purgirnüſſe, Erdnüſſe, Brechnüſſe Früchte von Curcas purgans, mit mandelartigem, hinterher kratzendem Geſchmacke, Erbrechen erregend. Die Samen

enthalten 30 bis 40 Procent Oel, und 17 Procent Eiweiß, ferner Zucker, Stärkemehl und Caseïn.

Gewinnung des Oeles: Zermahlen und Pressen der geschälten Samen.

Eigenschaften des Oeles: Die Farbe des Oeles ist hell gelb, etwas heller als Leinöl, geruchlos; es schmeckt anfänglich milde, hinterher kratzend, wirkt stark purgirend, so das 10 bis 12 Tropfen dieselbe Wirkung wie 30 Gramm Ricinusöl äußern. Es ist dünnflüssiger als dieses letztere, von 0·915 specifisches Gewicht bei 15 Grad C.; es verdickt sich bei 0 Grad, wird bei — 8 Grad C. butterartig und bei — 12 Grad C. fest. Durch seine geringe Löslichkeit in Alkohol ist es leicht vom Ricinusöl zu unterscheiden. Es enthält Ricinusölsäure und giebt mit Kalilauge destillirt Caprylalkohol; außerdem enthält es Stearinsäure, Palmitinsäure und Myristinsäure; die von Bouis in dem Oele gefundene Isocetinsäure ist ein Gemenge von 70 Theilen Palmitinsäure und 30 Theilen Myristinsäure.

Verwendung:

Medicinisch: Als Purgirmittel und gegen Hautausschläge.

Technisch: Als Brennöl (es brennt ohne Geruch- und Rauchentwickelung), zur Seifenfabrikation, zum Schmieren; obgleich nicht vollkommen trocknend, wird es doch in der Wärme verändert und findet mit Eisenoxyd gekocht als Anstreichmittel Verwendung.

Erdmandelöl.

(Oil of cyperus, cyperus-grass oil, huile de souchet commestible.)

Rohmaterial: Unterirdische, an fadenförmigen Wurzeln wachsende Samen von Cyperus esculentus, in Südeuropa, namentlich auf Sicilien und in Nordafrika angebaut. Die braunen Knötchen haben einen süßen, nußartigen Geschmack

und dienen roh und gekocht als Nahrungsmittel, sie enthalten bis zu 20 Procent Oel.

Gewinnung des Oeles: Zerkleinern der Samen, kaltes oder warmes Auspressen.

Eigenschaften des Oeles: Die Farbe des Oeles ist goldgelb, Geruch und Geschmack sind angenehm nußartig; sein specifisches Gewicht ist bei 15 Grad C. 0·924; schon unterhalb 3 Grad C. scheidet es Stearin ab. Es besteht nach Hell und Damedoff im Wesentlichen aus Oelsäureglycerid, dem noch Myristinsäureglycerid beigemengt ist. Höhere Fettsäuren treten jedenfalls dem Myristin gegenüber in untergeordneter Menge auf.

Verwendung des Oeles:

Zu Genußzwecken: In Italien und Aegypten als feinstes Speiseöl.

Technisch: Zur Seifenfabrikation.

Erdnußöl, Arachidöl, Arachisöl, Mandoböl.

Earth nut oil, Ground nut oil, Pea nut oil, huile d'Arachid, huile de pistache de terre.)

Rohmaterial: Erdnußsamen von Arachis hypogaea L. Die Pflanze gehört zu den wichtigeren Culturgewächsen der Tropenländer; in Südamerika, Ostindien China, Japan, in den französischen Colonien an der Westküste Afrikas (Congo, Senegal ꝛc.) wird sie im Großen angebaut, und dienen die gewonnenen Samen dort nicht nur als Nahrungsmittel, sondern kommen auch in enormen Mengen in die Oelfabriken Europas. Die westafrikanisch-französischen Colonien allein senden jährlich über 100 Millionen Kilogramm Erdnüsse nach Europa, die hauptsächlich in Marseille verarbeitet werden. Aber auch in England und Deutschland werden große Mengen Oel aus den Erdnüssen gewonnen, die aus Ostindien (Madras, Calcutta) und von den westafrikanischen Küstenländern dahin gelangen.

Die Blüthen dieser krautartigen, am Boden niederliegenden Papilionacee entwickeln sich in den Achseln der Blätter; der Fruchtknoten wächst in den Boden hinab und bildet sich nur unterirdisch zur Frucht aus. Die 15 bis 30 Millimeter langen, 10 bis 15 Millimeter dicken, strohgelben Früchte (Hülsen) liegen zur Fruchtreife 5 bis 8 Centimeter unter der Bodenoberfläche. Gewöhnlich treten in der Hülse zwei, seltener drei Samen auf. Im ersteren Falle ist die Fruchtschale einfach, im letzteren doppelt eingeschnürt.

Die Samen sind länglich, an einem Ende gewöhnlich abgeflacht, bis auf den weißlichen Nabel kupferroth bis bräunlich, oft mit einem Stiche ins Violette gefärbt. Aeltere



Fig. 71. Erdnußsamen. A Ganze Nuß mit Schale. B Zerschnittene Schale. C Kern (Nuß).

Samen sind braun, weißliche Samen erscheinen nur selten. Die Samenhaut ist leicht ablösbar, pergamentartig mit etwas verzweigten Nerven versehen. Zwischen den leicht voneinander trennbaren Cotylen erscheint das kleine dicke Würzelchen, an welches sich das schon mit zahlreichen Blattanlagen versehene Knöspchen anschließt. Das durchschnittliche Gewicht eines Samens beträgt etwa 0·5 Gramm. Die Cotylen haben die Consistenz der Haselnuß. Der Geschmack ist ölig und erinnert lebhaft an jenen der Bohne. Die Samenhaut besteht aus einer Gewebsschicht, die sich aus platten, polygonal begrenzten, mit porösen Wänden versehene Zellen zusammenfügt, an die sich nach innen mehrere Lagen rundlicher farbloser Parenchymzellen anschließen. Die äußerste Haut ist reichlich mit Gefäßbündeln versehen, in denen abrollbare Spiralgefäße leicht aufzufinden sind. Das

Grundgewebe dieser Haut führt eisenbläuenden Farbstoff. Die Samenlappen bestehen aus einem von zarten Gefäßbündeln durchzogenen Parenchym, dessen polyedrisch geformte, dünnwandige Elemente strotzend mit Oeltropfen gefüllt sind, zwischen welchen sich kugelige, etwa 0·003 bis 0·015 Millimeter im Durchmesser enthaltende Stärkekörnchen und kleine Eiweißklümpchen nachweisen lassen. Die Parenchymzellen aus dem Inneren der Samenlappen messen bis 0·100, die peripheren bloß 0·020 bis 0·030 Millimeter.

Die Menge des Fettes der Samen beträgt 43 bis 50 Procent, die der Eiweißstoffe 27 bis 28 Procent, Stärke und Cellulose zusammengenommen 13 Procent, die Menge an Zucker und Gummi ist etwa 7 Procent.

Gewinnung des Oeles: Zerkleinern der Samen und Auspressen (Extrahiren).

Eigenschaften:

Das erste, kaltgepreßte Oel — Kronentafelöl — ist farblos und von angenehmem, an Fisolen erinnerndem Geschmack; eine zweite, kalte Pressung kommt nach Schaedler als „Butterineöl“ in den Handel; nach Benedikt liefert die zweite Pressung vornehmlich Brennöl. Die dritte, warme Pressung ist das zur Seifenfabrikation verwendete Nachlauföl.

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: Nach Chateau 0·9163, nach Souchère 0·917, nach Allen 0·916 bis 0·920, nach Valenta 0·9103; bei 23 Grad C. nach Dietrich 0·917 bis 0·918.

Specifisches Gewicht der Fettsäuren: Nach Archbutt bei 180 Grad C.: 0·8475; der Erstarrungspunkt liegt bei — 3 bis 7 Grad C.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: Nach Hübl 23·8 Grad C.

Hehner'sche Zahl: Nach Bensemann 95·86.

Verseifungszahl: Nach Valenta 191·3; nach Moore 196·6.

Jodzahl: Nach Hübl 103, nach Moore 87·3, nach Erban 95.

Jodzahl der Fettsäuren: nach Morawski und *Demski* 95·5 bis 96·9.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 27·7 nach Hübl; 27·8 nach Allen; Anfang des Schmelzens 31 bis 32 Grad, Ende 34 bis 35 Grad C. nach Bensemann.

Das Erdnußöl besteht nach Benedikt zum größten Theile aus den Glyceriden der Palmitinsäure, Hypogäasäure und Arachinsäure. Infolge seines großen Gehaltes an Hypogäasäure giebt es die Elaïdinreaction mit großer Deutlichkeit. Sein Gehalt an Arachinsäure kann zu seiner Erkennung und Entdeckung in anderen Oelen führen. 100 Theile 90procentigen Alkohols lösen 0·52 Theile Oel.

Erdnußöl wird zuweilen mit Mohnöl, Sesamöl und Cottonöl verfälscht, welche Zusätze durch Bestimmung des specifischen Gewichtes, der Jodzahl, des Schmelzpunktes der Fettsäuren und mit der Zuckerprobe (Sesamöl) erkannt werden können.

Verwendung des Erdnußöles:

Zu Genußzwecken: wie Olivenöl.

Technisch: Zum Verschneiden von Olivenöl, in der Seifenfabrikation u. s. w.

Haselnußöl.

(Hazelnut oil, huile de noisettes.)

Rohmaterial: Haselnüsse, die Früchte von Corylus avellana, welche 40 bis 60 Procent Oel enthalten.

Gewinnung des Oeles: Zerquetschen der Früchte, warmes oder kaltes Auspressen.

Eigenschaften des Oeles: Das Haselnußöl ist hellgelb, klar, geruchlos, von mildem, angenehmem Geschmacke; das specifische Gewicht ist bei 15 Grad C. 0·928; es ist ziemlich dickflüssig, bei 15 Grad C. 18·14mal, bei 7·5 Grad C. 34·2mal dickflüssiger als Wasser, erstarrt bei 17 bis 18 Grad C. und enthält neben Oleïn die Glyceride der Stearinsäure, Palmitinsäure und sehr wenig Arachinsäure. Es unterliegt *wie das* Mandelöl leicht dem Ranzigwerden.

Salpetersäure, etwas salpetrige Säure enthaltend, wirkt erst bleichend und färbt dann grünlich; mit etwas verdünnter rauchender Salpetersäure behandelt, tritt vorübergehend eine charakteristische Blaufärbung ein, und es erstarrt das Gemisch nach 2 bis 3 Stunden zu einer gelben Masse. Schwefelsäure ruft blaßblaugrüne, schnell ins Graue übergehende Färbung hervor; eine Mischung von gleichen Theilen Salpetersäure und Schwefelsäure färbt schmutzig hellbräunlich. Bei Einwirkung von Chlorzink entsteht erst nach einiger Zeit eine graugrüne Färbung.

Verwendung des Oeles:

Zu Genußzwecken, wenn frisch und kalt gepreßt.

Technisch: als Brennöl, Maschinenöl und zur Seifenfabrikation.

Hederichöl, Ackerrettigöl.

(Wild Radish oil, huile de ravenelle.)

Rohmaterial: Hederichsamen von Raphanus raphanistrum; die Pflanze gedeiht in sandigem Boden oftmals so gut, daß die Felder, in denen sie andere Pflanzen überragt, einem blühenden Oelsaatfelde gleichen; im Jahre 1880 wurde in Ungarn viel Hederichöl als Rüböl in Verkehr gesetzt. Die Samen sind klein und haben Aehnlichkeit mit Rübsen und enthalten 30 bis 40 Procent Oel.

Gewinnung des Oeles: Ganz wie Rüböl.

Eigenschaften des Oeles: Das Hederichöl ist von dunkelolivgrüner Färbung, bei 15 Grad C. 0·917 specifisches Gewicht, verdickt sich bei 2 Grad C. und erstarrt bei 8 Grad C. Es hat milden, hinterher kratzenden Geschmack und einen eigenen rübsenartigen Geruch. Als charakteristisch für Hederichöl wird von Valenta Folgendes angegeben: Etwa 5 Gramm des fraglichen Oeles werden mit Kalilauge und Alkohol unter Erwärmen theilweise verseift und die erhaltene Seife darauf von dem noch unverseiften, goldgelb gefärbten, fast geruch-

losen und auch nicht schmeckenden Oel durch Filtriren getrennt. Das eingeengte Filtrat färbt sich, wenn größere Mengen von Hederichöl zugegen sind, beim Versetzen mit Salzsäure bis zur stark sauren Reaction deutlich grün.

Verwendung des Oeles: Technisch wie Rüböl.

Hirseöl.

Rohmaterial: Der beim Poliren der Hirsekörner (nach dem Entschälen) entstehende Abfall, welcher 18 bis 20 Procent Oel enthält.

Gewinnung des Oeles: Am zweckmäßigsten durch Extraction.

Eigenschaften des Oeles: Das Oel ist hellgelb, riecht schwach angenehm und verursacht genossen nach kurzer Zeit Kratzen im Halse. Es löst sich ähnlich dem Ricinusöl in Alkohol und enthält eine der Ricinstearolsäure isomere Fettsäure (Oxyhirseölsäure). Diese letztere bildet ein bei gewöhnlicher Temperatur nicht erstarrendes Oel von hellgelber Farbe und schwachem Geruche. Bei längerem Stehen an der Luft und im Lichte bleicht sie aus, wird farblos und bildet eine dicke zähe Masse von ranzigem Geruche. In Alkohol, Aether, Chloroform, Petroleumäther und Benzol löst sie sich mit größter Leichtigkeit und giebt mit Alkalien seifenartige Verbindungen von großer Weichheit. Die wässerigen Lösungen der letzteren schäumen beim Schütteln und geben mit Kalk- und Magnesiasalzen flockige Niederschläge. Mit salpetriger Säure (Elaïdinprobe) liefert die Hirseölsäure kein festes Product.

Aus dem Hirseöl scheidet sich beim Stehen ein krystallinischer Körper, das „Panicol" aus; es schmilzt bei 285 Grad C., liefert bei der Oxydation mit chemischen Agentien eine der Gallensäure nahestehende Säure, ist aber noch nicht genügend untersucht.

Leindotteröl, Dotteröl, deutsches Sesamöl, Rapsdotteröl.

(Cameline oil, huile de cameline. Gold of pleasure oil, German sesam oil, huile de sesame d'Allemagne huile de camomille [corrumpirt].)

Rohmaterial: Samen von Myagrum sativa (Camelina sativa) und dem zuweilen gebrauchten Myagrum dentatum, Rapsdotter. Die kleinen länglichen, eidottergelben, zuweilen röthlichen Samen, die eine viereckige Gestalt haben, enthalten 25 bis 30 Procent Oel und ergeben beim kalten Pressen 18 bis 20 Procent, beim warmen Pressen 23 bis 25 Procent und beim Extractionsverfahren bis 28 Procent Oel.

Es enthalten:

	Leindottersamen	Leindotterkuchen
Organische Substanz	56·58 %	73·13 %
darin Proteïnstoffe	25·30 %	31·40 %
Asche	6·42 %	8·85 %
Wasser	7·50 %	11·15 %
Oel	29·50 %	6·97 %
	100·00 %	100·00 %

Gewinnung des Oeles: Das gewöhnliche Preß- oder Extractionsverfahren.

Eigenschaften: Kaltgepreßtes Leindotteröl ist etwas heller als das warmgepreßte; beide Oele besitzen eine goldgelbe Farbe und haben einen scharfen, aber eigenthümlichen Geruch und Geschmack. Letzterer ist anfänglich etwas bitter, verliert sich aber beim Lagern. Das specifische Gewicht ist bei 15 Grad C. 0·9228, es ist bei derselben Temperatur 13·1 mal, bei 7·5 Grad C. 18·3 mal dickflüssiger als Wasser und erstarrt bei —18 bis 19 Grad C. zu einer weißen Butter. Alkohol nimmt etwas über 1 Procent Oel auf. An der Luft trocknet das Oel ziemlich langsam und giebt auch mit Bleiglätte oder borsaurem Mangan gekocht einen schwer trocknenden Firniß. Nach dem Verseifen bildet das Oel eine weiche Seife und ist namentlich

n Winter zu Schmierseifen sehr geeignet. Es brennt mit eller Flamme, ohne zu rußen, wenn auf seine Darstellung inige Sorgfalt verwendet wurde. Es besteht aus den Glyceriden der Oelsäure, Palmitinsäure, wenig Erucasäure, und einer der Leinölsäure verwandten Säure. Die chemische Zusammensetzung ist

Kohlenstoff	77·12%
Wasserstoff	11·95%
Sauerstoff	10·93%
	100·00%

Als Cruciferenöl giebt es die Schwefelprobe. Salpetersäure, etwas salpeterige Säure enthaltend, färbt sowohl das rohe, als raffinirte Oel ziegelroth, rauchende Salpetersäure färbt dasselbe schmutzig braunroth. Schwefelsäure bewirkt anfangs beim Eintropfen der Säure in das Oel eine gelbe Färbung mit bläulichen Adern und giebt später eine orangefarbige, darauf eine ins Graubräunliche gehende Mischung. Das Oel verdickt sich mit der Schwefelsäure. Die Mischung dieser Säure mit Salpetersäure bewirkt eine bräunlich rothe Färbung des Oeles. Chlorzink verursacht eine grünliche Färbung. Silberlösung wird geschwärzt.

Verwendung des Leindotteröles:

Technisch: als Leuchtmaterial und in der Seifenfabrikation; als Verfälschungsmittel des Leinöles wohl nur unabsichtlich.

Lindenholzöl.

F. G. Wiechmann theilt über dieses Oel, über welches in der Literatur sich nichts vorfindet, Folgendes mit:

Zwei Muster von Lindenholz (Tilia americana), beide aus derselben Region in Saginaw (Michigan) stammend, kamen zur Untersuchung. Beide lagen in Brettern von $1/2$ Zoll Dicke und 10 Zoll Breite vor. Muster I war gesundes Holz, Muster II zeigte Flecken und

verbreitete einen äußerst scharfen, unangenehmen Geruch, der demjenigen der ranzigen Butter ähnelte. Das letztere Holz war nämlich längere Zeit im Wasser gelegen und daher theilweise in Verwesung übergegangen, wobei sich flüchtige Fettsäuren gebildet hatten. Beide Muster wurden behufs Vorbereitung zur Analyse geraspelt, wobei beim kranken Holze die angegriffenen Holztheile von den nicht angegriffenen geschieden wurden. Hierauf wurden je 70 Gramm in einem Soxhlet-Extractionsapparate mit reinem Aether durch zwei Stunden extrahirt. Der Aether wurde dann von dem extrahirten Oele abdestillirt und an dem Oele selbst die Bestimmung der Constanten mit folgendem Resultate vorgenommen:

	Muster I	Muster II
Ausbeute in Procenten des angewendeten Holzpulvers ausgedrückt	5·23	4·68
Dichte (15 Grad C.)	0·938	—
Erstarrungstemperatur	10° C.	+ 5° C.
Verseifungsäquivalent	315	(konnte nicht bestimmt werden, da sich der Werth innerhalb weniger Stunden von 152 in 77 änderte)
Jodzahl	111	60
Farbe	olivenbrau	dunkelbraun
Heydenreich's Reaction	gelb u. rothbraun	gelb u. rothbraun.

Nach des Verfassers Ansicht ähnelt das Lindenholzöl dem Baumwollsamenöl, dessen Constante ähnlich sind. Das hohe Verseifungsäquivalent, gegenüber demjenigen des Baumwollsamenöles motivirt Wiechmann mit der möglichen Anwesenheit von Harz, welches bei der Extraction in das Oel übergegangen ist. Es wurde schließlich noch versucht, die Natur der Zusetzungsproducte des aus Muster II erlangten Oeles aufzukären, wobei Wiechmann zu folgenden Ergebnissen gelangte: Dieses Oel ist ein Glycerid, welches *höchst wahrscheinlich* in Folge Gegenwart schleimiger und

eiweißartiger Substanzen eine partielle Zersetzuug erlitten hat. Die flüchtigen Fettsäuren isolirt und untersucht, ließen sich als Buttersäure und nächst verwandte Verbindungen erkennen.

Kirschkernöl.

Rohmaterial: Kirschkerne, Samen des bekannten Kirschbaumes, Prunus cerasus L.

Gewinnung: Zerbrechen der Samenhülle, Befreien von den harten Theilen derselben. Zermahlen des inneren Kernes und Pressen; das Oel wird in Württemberg und den Alpthälern kalt gepreßt zu Genußzwecken, warm gepreßt als Brennöl und zu Seife benützt. Die Samen enthalten 25 bis 30 Procent Oel.

Eigenschaften: Das Oel ist goldgelb, von mildem, angenehmem Geschmack; specifisches Gewicht 0·9184 bei 15 Grad C. Es wird bei 0 Grad C. dickflüssiger, bei —16 Grad C. trübe und erstarrt bei —19 bis 20 Grad C. Der Geruch des frischen Oeles ist mandelartig, verliert sich aber durch Ranzigwerden sehr bald.

Verwendung des Kirschkernöles:

Medicinisch: wie Mandelöl.

Zu Genußzwecken: frisch gepreßt zum Braten und wie Olivenöl.

Technisch: als Leuchtmaterial und in der Seifenfabrikation.

Maisöl.

(Maize oil, Indian corn oil, huile de Maïs.)

Rohmaterial: Maiskörner (Maiskerne) von Zea mais, amerikanische Getreideart, die aber in Europa voll-

kommen eingebürgert ist. Es giebt eine große Anzahl verschiedener Spielarten, mit gelben, weißen, braunrothen, glasartigen, durchscheinenden Samen, die rundlich oder plattgedrückt sind und reihenweise dicht aneinander gedrängt in einem Kolben sitzen. Die Maiskörner enthalten:

	Gelber Mais		Weißer Mais	
Organische Substanz	82·93%		80·76%	
davon Stärkemehl		61·95%		62·23%
Eiweißstoffe		10·71%		9·62%
Asche	1·32%		1·04%	
Wasser	9·50%		10·60%	
fettes Oel	6·25%		7·60%	
	100·00%		100·00%	

Gewinnung des Oeles: Das Maisöl wird nicht direct durch Pressung gewonnen, sondern es ist ein Nebenproduct, da der Fettgehalt des Mais deſſen techniſche Verwendung nicht wenig erschwert, so das Backen des Brotes und die Gährung beim Maischen. Das Oel macht in den verhältnißmäßig großen Keimen ungefähr 0·01 des Kerngewichtes aus und bewirkt die eigenthümliche Festigkeit des reinen Maisbrotes, die Verwendung zu Polenta als Nahrungsmittel ohne weiteren Fettzusatz und ist ebenso Ursache der Fettschicht, welche auf der Maische obenauf schwimmt. Das Fett ist nahezu ganz in den Maiskeimen enthalten; um nun den Mais, seines hohen Stärkemehlgehaltes wegen, für die Brennereizwecke, also zum Einmaischen geeignet zu machen, wird der Mais zunächst gemalzt, hierauf gebrochen und mittelst eines Systemes von Sieben oder Schwungsortirmaschinen die Mehlkörper von den Keimlappen getrennt. Die Scheidung erfolgt mit ausreichender Vollständigkeit vermöge des geringeren specifischen Gewichtes der Keime, und es werden auf diese Weise 75 Procent vollständig entfettetes Maisschrot erhalten, welches sich zum Backen vorzüglicher eignet als nicht entfettetes Product. Die so erhaltenen Maiskeime werden in gewöhnlicher Weise gepreßt und liefern 15 Procent reines Oel und als Rückstand Kuchen von ausgezeichnetem Futterwerth.

Die Maisölkuchen enthalten:

Oel	4·35%	
Organische Substanzen	78·85%	
darin Eiweißstoffe		18·54%
Asche	6·25%	
Wasser	10·55%	
	100·00%	

Bei der Extraction der ganzen Samen mittelst Aether wurden nur 11% erhalten; die sehr sorgfältig gereinigten Keime ergaben 22% Oel.

Eigenschaften: Das Maisöl ist von hell- bis goldgelber Farbe, klar, von eigenem angenehmen Geruch und Geschmack; es ist ziemlich dickflüssig und hat ein specifisches Gewicht bei 15 Grad C. von 0·916. Es besteht aus Oleïn, Stearin und Palmitin, enthält etwas flüchtiges Oel und erstarrt bei —10 Grad C. zu einer festen weißen Masse. Das Oel enthält 0·88 Procent freie Fettsäure; der Gesammtgehalt an Fettsäure beträgt 96·87 Procent, daneben unverseifbare, schleimige und eiweißartige Bestandtheile, zusammen 1·3 Procent.

Der Oleïngehalt schwankt zwischen dem des Oliven- und Baumwollsamenöles. Es ist im Geschmack frisch gemahlenem Getreidemehl ähnlich. In sehr dünner Lage auf Papier ausgebreitet und der Luft ausgesetzt, entsteht innerhalb drei Wochen kein häutiger Ueberzug. Es ist bei 15 Grad C. 19·2mal, bei 7·5 Grad C. 25·8mal dickflüssiger als Wasser.

Salpetersäure färbt das Maisöl nur wenig rothgelb, rauchende Salpetersäure nach einiger Zeit bis dunkelbraun; das Oel erstarrt damit in 24 bis 35 Stunden zu einer gelben, wenig festen Masse. Schwefelsäure bringt eine sehr charakteristische dunkelgrüne, einige Minuten haltbare Färbung hervor. Die Mischung von Schwefelsäure und Salpetersäure bewirkt nur eine rothgelbe Färbung des Oeles. Kalilauge und Natronlauge geben mit dem Oele rasch eine weiße Seife, Ammoniak erzeugt eine gut fließende rahmartige Emulsion. Chlorzink erzeugt anfänglich eine dunkelgelbe Färbung, die bei längerem Stehen in Gelbgrün

übergeht. Beim Mischen mit Schwefelsäure — **thermische Probe** — entsteht eine Temperaturerhöhung von 50 Grad C.

Verseifungszahl des Oeles: 188, 189.

Verseifungszahl der Fettsäuren: 198.

Jodzahl des Oeles: 119, 119·9.

Jodzahl der Fettsäuren: 125.

Mandelöl.

(Almond oil, huile d'amandes.)

Rohmaterial: Süße und bittere Mandeln, Früchte des Mandelbaumes (Amygdalus communis L.). Die Frucht des Mandelbaumes wird von einem zähen, fast pergamentartigen, außen filzigen Perikarp umgeben, welches sich zur Zeit der Reife durch einen seitlichen Riß öffnet und sich von der die Mandel umgebenden Steinschale ablöst. Letztere besteht aus zwei durch ein Gefäßbündelnetz getrennten sklerenchymatischen Schichten. Je nach der Mächtigkeit und Dichtigkeit der äußeren Schicht der Steinschale unterscheidet man dick- und dünnschalige Mandeln. Letztere nennt man auch weiche oder Krachmandeln. Die innere Gewebslage der Steinschale ist stets dicht im Gefüge und glänzend. Der Anlage nach ist die Frucht der Mandel zweisamig; gewöhnlich kommt aber nur ein Same zur Entwickelung, der beiderseits convex, im Umrisse eiförmig zugespitzt und etwas abgeplattet ist. Kommen beide Samen innerhalb der Steinschale zur Entwickelung, so ist jeder einzelne planconvex geformt und relativ stärker abgeplattet als eine Mandel, die sich einzeln entwickelte. Der Same der Mandelfrucht ist bekanntlich eiweißlos; es besteht die Mandel bloß aus zwei Samenlappen, aus dem Würzelchen und der Samenhaut. In den bitteren Mandeln findet sich Amygdalin und Emulsin vor. Nach den Untersuchungen Thomé's treten in dieser Sorte von Mandeln die beiden genannten Körper getrennt, d. h. in verschiedenen Zellen auf, nämlich das Amygdalin in den parenchymatischen, das Emulsin in den zarten Gefäßbündelelementen, und

hierauf soll nach dem genannten Beobachter die Erscheinung beruhen, daß die bitteren Mandeln erst dann Blausäure und Bittermandelöl entwickeln, wenn ihr Gewebe beim Zerkleinern zerstört wird. Süße Mandeln — äußerlich von den bitteren zum mindesten nicht sicher zu unterscheiden — schmecken süß, ölig, schleimig; bittere haben einen stark bitteren Geschmack und im zerkleinerten Zustande den bekannten Geruch nach Bittermandelöl. Süße Mandeln enthalten fettes Oel (über 50 Procent), Traubenzucker (6 Procent), Gummi (3 Procent), Eiweißkörper (24 Procent), Cellulose, etwas Essigsäure und Farbstoff. In bitteren Mandeln treten, wie schon erwähnt, außerdem noch Amygdalin und Emulsin auf. Die Oelmenge ist in den bitteren Mandeln geringer als in den süßen und fällt bis auf 30 Procent. Das Amygdalin, dessen Menge 8·5 bis 9 Procent zu betragen scheint, ist ein neutraler, etwas bitter schmeckender krystallisirter Körper von der Zusammensetzung $C_{20} H_{27} N_{18}$, ist in Wasser und Alkohol löslich, in Aether unlöslich. Das von Liebig und Wöhler entdeckte Emulsin (Synaptase) ist eine amorphe, stickstoffhaltige, in Wasser lösliche, in Alkohol unlösliche Substanz. Mit Amygdalin und Wasser zusammengebracht, spaltet sich erstere in Bittermandelöl und Blausäure.

Gewinnung des Mandelöles: Zur Gewinnung dienen nur die geringen Sorten von Mandeln, welche in großen Mengen von Nordafrika (Tripolis, Marokko, Algier) in den Handel gebracht werden. Mandelöl wird sowohl aus süßen als auch aus bitteren Mandeln dargestellt; erstere geben im Mittel etwa 45, letztere 36 Procent Ausbeute. Die bei der Oelpressung aus bitteren Mandeln zurückbleibenden Oelkuchen werden weiter auf Bittermandelöl verarbeitet.

Behufs Gewinnung des Oeles werden die entschälten oder nicht entschälten Mandeln zermahlen und hierauf in bekannter Weise gepreßt.

Eigenschaften des Mandelöles:

Specifisches Gewicht: bei 15 Grad C.: 0·917 bis 0·920 (Chateau, Allen), 0·9186 (Valenta). Bei 12 Grad C.: aus bitteren Mandeln, aus süßen Mandeln 0·9154 (Mills und Akitt).

Verhalten beim Abkühlen: Wird bei —20 Grad C. trübe und weißlich, bei —25 Grad fest.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 14·0 Grad C., Erstarrungspunkt 5·0 (Hübl).

Hehner'sche Zahl: 96·2 (West-Knight).

Verseifungszahl: 195·4 (Valenta), 187·9 (Moore).

Jodzahl: 90·4 (Hübl).

Verfälschungen: Mandelöl wird hauptsächlich mit Mohnöl, Sesamöl, Nußöl, Pfirsich- und Aprikosenkernöl verfälscht. Nach Schädler erkennt man solche Zusätze am Geschmack.

Zusätze von Mohnöl, Nußöl und Sesamöl erhöhen das specifische Gewicht.

Besonders charakteristisch für Mandelöl ist der niedrige Schmelz- und Erstarrungspunkt seiner Fettsäuren. Nußöl und Mohnöl erhöhen die Jodzahl in sehr auffälliger Weise, Sesamöl in geringerem Grade.

Bieber, nach welchem das meiste Mandelöl des Handels Pfirsichkernöl ist, weist die gebräuchlichen Verfälschungen mit einer Mischung von gleichen Gewichtstheilen concentrirter Schwefelsäure, rother Salpetersäure und Wasser nach. Davon wird 1 Theil mit 5 Theilen Oel gemischt.

Reines Mandelöl giebt ein gelblich weißes Liniment, welches später ins Röthliche übergeht.

Pfirsichkernöl wird sofort pfirsichblüthenroth, dann dunkelorange.

Sesamöl wird blaßgelbroth, dann schmutzig orangeroth.

Mohnöl und Nußöl geben ein etwas weißeres Liniment als Mandelöl. Nach Haag ist diese Angabe Bieber's dahin zu corrigiren, daß Nußöl nicht ein weißes, sondern frischgepreßt ein orangegelbes Liniment giebt. Durch diese Reaction sollen noch Zusätze von 5 Procent Pfirsichkernöl oder Sesamöl sich erkennen lassen. Um diese beiden Oele voneinander zu unterscheiden, mischt man mit Salpetersäure von 1·40 specifisches Gewicht, dabei giebt Mandelöl ein blaßgelbliches Liniment, Pfirsichkernöl ein rothes, Sesamöl ein schmutzig grünlich gelbes, später rothes Gemisch, Mohnöl und Nußöl ein ganz weißes Liniment.

Reines Mandelöl soll nach der Pharm. germanica II beim kräftigen Schütteln mit einer Mischung von 2 Theilen Wasser und 3 Theilen rauchender Salpetersäure im Verhältnisse von 5 Theilen Oel zu 1 Theil Säure ein weißliche, keine braune oder rothe Mischung geben und sich nach einigen Secunden in eine weiße starre Masse und eine farblose Flüssigkeit scheiden. Kremel bestätigt, daß sich bei dieser Probe die Gegenwart von Sesam-, Arachis-, Olivenkern- und Aprikosenöl sofort durch die eintretende Gelbfärbung (Orangefärbung) verräth. Er fand außerdem, daß das Oel aus bitteren Mandeln weit länger zum Erstarren braucht als das aus süßen.

Verwendung des Oeles: Medicinisch und cosmetisch.

Nigeröl.

(Niger seed oil, Niam oil, huile de Niam.)

Rohmaterial: Nigersamen von Guizotia oleifera, der abessinischen Oelpflanze; wird in Abessinien und in Indien, namentlich in Mysore im Großen cultivirt, theilweise auch in Deutschland und in Westindien. Die Samen, besser als Früchte bezeichnet, sind schwarz, glänzend, cylindrisch und in eine gekrümmte Spitze zulaufend, im Umfange rundlich und an einer Seite etwas platt gedrückt; die Länge beträgt 4 bis 6 Millimeter und die Dicke an der dicksten Stelle 2 bis 3 Millimeter. Die Fruchthülle ist dünn und pappeartig, und beträgt ihr Gewicht ungefähr 20 Procent der ganzen Frucht. Die Samenkerne enthalten 40 bis 45 Procent Oel.

Gewinnung des Oeles: Vermahlen der Samen und heißes oder kaltes Pressen des Oeles; beim Kaltpressen resultiren 25 bis 30 Procent, beim Nachpressen unter Wärmeanwendung 12 bis 15 Procent Oel.

Eigenschaften des Oeles: Die Farbe des Oeles ist gelb, dem Provenceröl ähnlich, hat einen eigenthümlichen nußartigen Geruch und Geschmack; sein specifisches Gewich ist bei 12 Grad C. 0·9263, bei 15 Grad C. 0·9242, bei 20

Grad C. 0·9204. Es ist bei 7·5 Grad C. 22·5mal, bei 15 Grad C. 16mal dickflüssiger als Wasser, verdickt sich bei 8 Grad C., bildet bei 10 Grad C. eine durchscheinende feste weißliche Masse. Es löst sich in Aether im Verhältnisse von 2 Theilen Aether auf 5 Theile Oel, in Alkohol im Verhältnisse von 2 Theilen Alkohol auf 10 Theile Oel. Das Oel besitzt sehr wenig trocknende Eigenschaften und giebt an der Luft in äußerst dünnen Schichten nur eine zähe, klebrige Masse; auch mit Bleioxyden gekocht liefert es einen schlechten Firniß. (Nach einer englischen Quelle dient es „häufig" als Surrogat für Leinöl.) Das Oel besteht aus den Glyceriden der Oelsäure, Palmitinsäure, Myristinsäure und einer in die Leinölgruppe gehörenden Säure.

Salpetersäure färbt das Oel eigelb; rauchende Salpetersäure erst röthlich gelb, später braunroth und erstarrt damit. Schwefelsäure von 1·7 specifischem Gewichte färbt graugrün, stärkere Säure anfänglich grünlich, später braun. Salpetersäure mit Schwefelsäure gemischt (gleiche Volumen) färbt das Oel anfänglich schmutzig braungelb, dunkelt immer mehr nach und nach $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde ist schmutzig schwarzbraune Färbung eingetreten, die nach vielen Stunden in Rothbraun übergeht. Diese Erscheinung ist charakteristisch für Nigeröl. Chlorzink verursacht eine sehr schwache grüne Färbung. Silberlösung wird sehr wenig reducirt. Kalilauge, Ammoniak geben gelbliche Linimente; mit Natron resultirt eine harte Seife.

Verwendung des Oeles:

Zu Genußzwecken: In Indien als Speiseöl der ärmeren Classen.

Technisch: Als Brenn- und Schmieröl und zur Seifenfabrikation.

Olivenöl.

(Olive oil, Salad oil, sweet oil, huile d'olives.)

Rohmaterial: Oliven, Früchte des Oelbaumes Olea europaea L.

Die Heimat des Olivenbaumes, Oelbaumes, ist noch nicht ganz genau festgestellt, doch ist erwiesen, daß derselbe *westlichen* Asien wildwachsend vorkommt. Aber auch in

Europa hat man, fern von Oelgärten, und zwar in Andalusien und Griechenland, Oelbäume aufgefunden, die man für wild hielt. Bei dem Umstande, daß man an den Bäumen selbst nicht zu entscheiden vermag, ob sie wild oder verwildert sind, ist die directe Lösung der Frage über die Abstammung desto schwieriger, je älter und ausgedehnter ihre Cultur ist. Grisebach betont mit Recht, daß die lange Entwickelungsperiode des Oelbaumes auf eine Heimat hinweise, wo die Winter kurz und milde sind und die dürre Jahreszeit lange anhält, und findet, daß diese Bedingungen innerhalb des Verbreitungsbezirkes des Oelbaumes in Syrien und der anatolischen Sandküste am besten erfüllt sind, und wahrscheinlich dort die Heimat dieses wichtigen Culturgewächses zu sehen ist. Die Cultur des Oelbaumes wird in den Mittelmeerländern, in Spanien, Portugal, Südfrankreich, Italien, Istrien, Dalmatien, Griechenland, an der marokkanischen Küste, ferner in der Krim und in Palästina betrieben. Seit einigen Jahrhunderten findet man Oelbaumpflanzungen auch in Amerika, besonders in Peru, wo stattliche Olivenhaine selbst im sterilen Boden der Küstengegenden anzutreffen sind, und in vielen Gegenden Mexicos.

Man unterscheidet zwei Hauptformen des Oelbaumes, die wilde dornige (Olea europaea var. sylvestris L. = Olea Oleaster Link et Hoffmnsg.) und die cultivirte dornenlose (O. e. culta L. = O. sativa Link et Hoffmnsg.). Bloß die letztere liefert Oliven zur Oelpressung; sie zerfällt in nicht weniger als dreiundvierzig verschiedene Spielarten, die sich nicht nur im Habitus, in den Formen der Blätter und Blüthen, sondern auch in der Größe und dem chemischen Charakter der Frucht unterscheiden. Die wichtigsten cultivirten Spielarten sind Olea eur. var. pignola, welche schon im vorigen Jahrhundert um Genua und in der Provence gezogen wurde und das beste Olivenöl liefert, und die besonders in Spanien häufig cultivirte Olea eur. var. hispanica mit großen, etwas unangenehm riechenden Früchten, welche unter allen Olivenölsorten die größte Oelmenge giebt.

Die völlig reife Olive hat eine dunkelviolette bis schwarze Farbe, besitzt eine Länge von 2·5 bis 4 Centimeter; um den

ölreichen Kern lagert ein im Reifestadium schlaffes Fruchtfleisch, dessen Parenchymzellen mit einer wässerigen Flüssigkeit erfüllt sind, in der Fetttröpfchen (nach Herz Bläschen) und feine, oft massenweise verbundene, überaus kleine Körnchen suspendirt sind. Das Fruchtfleisch wird von einer aus derbwandigen, mit einer violetten Farbstofflösung erfüllten Zellen bestehenden Fruchthaut umschlossen.

Die Ernte der Oliven erfolgt, will man ein gutes Speiseöl erhalten, im December, wenn die Früchte völlig reif geworden sind; sehr häufig wird die Olive jedoch auch noch vor Eintritt der Reife geerntet. Reife Oliven geben ein gelbes süßes, unreife ein grünliches, meist etwas herbes, überreife oder gelagerte reife Oliven ein gelbliches oder farbloses, säuerlich schmeckendes und oft etwas unangenehm riechendes Oel.

Die zur Herstellung der besten Speiseöle dienenden Oliven werden mit der Hand abgenommen; so verfährt man z. B. um Aix und Grasse in der Provence.

Wo man Fabriks- oder Brennöle darstellt, schüttelt man die Früchte ab oder löst sie durch Abschlagen mittelst Stangen vom Baume.

Gewinnung des Oeles:

Die Gewinnung besteht im Allgemeinen in der Entfernung der Kerne aus den Früchten und Auspressen des Fruchtfleisches, doch werden auch für geringere Zwecke die Kerne ausgepreßt, die Früchte warm nachgepreßt oder die Früchte auf Haufen zusammengeworfen, der Gährung überlassen und dann gepreßt; auch die Kerne werden für sich allein gepreßt und liefern dann Olivenkernöl. Die Preßrückstände geben, mit heißem Wasser behandelt, neuerdings eine gewisse Menge von Oel. Aber noch immer sind die Gewebe der Oliven nicht erschöpft, durch Sammlung der Rückstände in tiefen, mit Wasser halb gefüllten Cisternen, in Frankreich „enfer" genannt, scheidet sich nach monatelanger Aufbewahrung an der Oberfläche unter Entwickelung eines höchst widerlichen Geruches eine schlechte, aber zu Fabrikszwecken noch immerhin brauchbare Oelsorte ab, welche man Höllenöl (huile d'enfer) genannt hat.

Von Olivenöl kommen sehr viele verschiedene Sorten in den Verkehr, deren Güte von sehr vielen Umständen abhängig ist, so von der verschiedenen Beschaffenheit der Oliven, dem Grade der Reife, der Art des Einsammelns, Stärke der Pressen u. s. w. Reichlich der fünfte Theil von allem in Italien gewonnenen Olivenöle stammt aus Sicilien, dessen Klima und Lage ganz besonders zum Bau der Olivenbäume geeignet ist und dessen Bevölkerung ohnedies ausschließlich für den Land- und Obstbau Neigung zeigt, während von Industrie dort noch wenig zu spüren ist. Die Oelbäume gedeihen ebenso gut an den Bergeswänden wie in den Thälern, doch hält man die Oliven aus den Niederungen für gehaltreicher und das aus ihnen gewonnene Oel für haltbarer, als die Producte aus höher gelegenen Anpflanzungen, obgleich es vorkommen kann, daß auch in höheren Lagen hervorragend schöne und ausgiebige Früchte geerntet werden, wenn die betreffenden Pflanzungen gerade recht gut gedüngt und der Sonne ausgesetzt sind. Die Hauptzeit der Ernte liegt zwischen Ende September und Ende November, doch dehnt man dieselbe unter Umständen auch bis zum Januar aus. Die Früchte müssen purpurroth und vollständig reif sein, und je schneller dieselben in die Quetschmühlen gebracht werden, um so heller und klarer fällt das Oel aus.

Die zur Herstellung des Olivenöles errichteten Gebäude sind gleich unseren einfachsten landwirthschaftlichen Räumen nur ein Stockwerk hoch und direct auf die Erde gebaut, so daß weder Keller noch Dielen vorhanden sind. In der einen Abtheilung werden die Früchte gequetscht, in der anderen gepreßt und außerdem findet sich meist noch ein Raum zum Trocknen und vorläufigen Aufbewahren der Preßrückstände. Im ersten Raume befindet sich eine runde, etwa 1 Meter hohe und 3 Meter breite Plattform aus starkem Mauerwerk, deren obere Fläche bis zur Mitte ein wenig trichterförmig eingesenkt ist. Im Mittelpunkte derselben steht aufrecht eine starke hölzerne Welle, mit der, im rechten Winkel zur Plattform, ein circa 800 Kilogramm schwerer, 30 Centimeter starker Mühlstein verbunden ist.

Von der Welle aus führt eine starke Deichsel nach der Peripherie und an diese wird zur langsamen Drehung des Mühlsteines ein Esel oder ein Maulthier gespannt. Die frisch gepflückten Früchte werden nun auf die Plattform geschüttet und durch den rotirenden Stein zu Brei zerquetscht, während ein Mann stets damit beschäftigt ist, die Massen durcheinander zu schaufeln. In einer halben Stunde werden

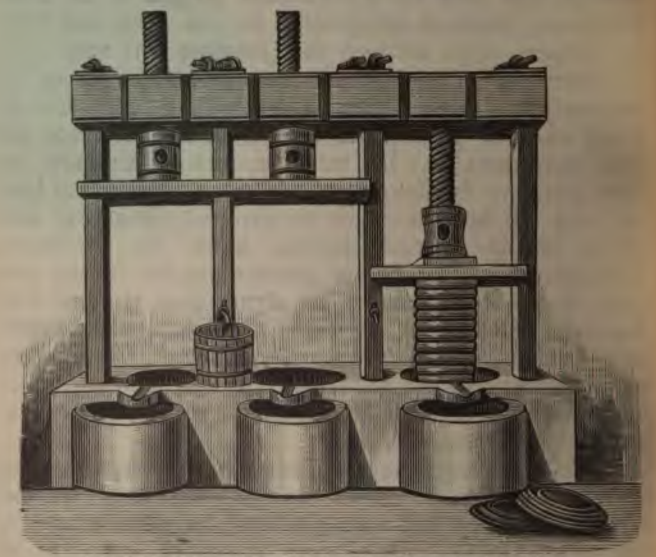


Fig. 72. Olivenölpresse aus der Gegend von Nizza.

auf solche Weise circa 100 Kilogramm zur Pressung vorbereitet.

Die zu einem dicken Brei zerquetschten Früchte füllt man in weiche flache Binsenkörbe, die oben nur eine enge Oeffnung haben, und schichtet sie in Lagen bis zu 15 solcher Körbe neben- und übereinander in die Presse, jedoch so, daß stets die Oeffnungen nach oben liegen. Auf den so entstandenen Haufen werden dann Holzbohlen gelegt, und quer über diese kommt ein auf beiden Seiten durch eine Führung

in seiner Lage gehaltener starker Balken. Auf letzterem sitzt in der Mitte eine größere hölzerne Schraube auf, die von sechs bis acht Mann mittelst eines Hebelarmes erst langsam, dann schneller und fest angezogen wird. Das Oel läuft leicht aus und fließt durch einen Trog in ein darunter stehendes Oxhoftfaß. Letzteres ist zu vier Fünfteln mit Wasser gefüllt, damit sich beim Einfließen des Oeles die größeren Unreinigkeiten des letzeren am Boden des Fasses



Fig. 73. Oliven-Quetschmühle aus der Gegend von Nizza.

sammeln oder im Wasser lösen können, während sich das Oel auf der Oberfläche abscheidet. Haben die Preßsäcke fünf Minuten in der Presse gelegen, so wird ihr Inhalt nochmals unter die Mühlsteine gebracht und eine frische Portion kommt unterdessen zur Pressung. Dieser Proceß wiederholt sich dreimal. Dann wird der Preßrückstand in einem finsteren Raume circa 40 Centimeter hoch aufgeschichtet und drei Tage lang sich selbst überlassen, nach welcher Zeit eine hohe Erhitzung der Masse eingetreten ist.

Nun kommen dieselben zum vierten- und letztenmale in die Mühle und Presse. Der schließlich noch bleibende Rückstand, der ungefähr noch 70 Procent der ursprünglich verwendeten Früchte ausmacht, wurde früher an die Bäcker zum Heizen des Backofens verkauft, jetzt versendet man ihn zum größten Theile an größere Oelpressereien, wo er noch ein fünftesmal bearbeitet wird.

Die Hälfte der Gesammtausbeute erhält man meist schon durch die erste Pressung. Die andere Hälfte vertheilt sich fast gleichmäßig auf die drei nächsten Auszüge. In ganz frischem Zustande zeigt das Oel eine grüne Farbe und trübe Beschaffenheit. Sobald das Faß einmal voll ist, wird das obenauf schwimmende Oel sorgfältig gemessen und vorläufig in Schläuche aus umgedrehten Ziegen- oder Schaffellen gefüllt, mittelst denen man dasselbe in die Räume zur Klärung und endgiltigen Aufbewahrung transportirt. Zur Klärung des Olivenöles ist eine Temperatur von ungefähr 15 Grad R. am geeignetsten. Der Wechsel von Tag und Nacht hat keinen Einfluß auf die Güte desselben. Man füllt das Oel aus den Schläuchen in große irdene Oelkrüge und läßt es bei der angegebenen Temperatur acht Tage lang in denselben stehen. Schon nach fünf bis sechs Tagen haben sich die staubförmigen, feinen Unreinigkeiten alle zu Boden gesetzt und man kann nun die klare Flüssigkeit in bereitgehaltene andere Krüge sorgfältig abgießen. Das Oel ist zum Verkaufe fertig und findet meist sehr bald Abnehmer, so daß in den Orten seiner Gewinnung große Lagerräume kaum von Nöthen sind.

Die Deckelkrüge reinigt man in Sicilien mit Wasser und Essig und reibt sie vor neuem Gebrauche gut trocken.

Es sind in den letzten Jahren auch einige Oelpressereien mit geringer Dampfkraft errichtet worden, die Hauptmenge des auf Sicilien gewonnenen Olivenöles entstammt aber den eben geschilderten Handbetrieben.

In der Combination eines weichen wasserhältigen Fruchtfleisches mit einem harten, holzigen Kern liegt die Schwierigkeit der Oelgewinnung, die noch dadurch gesteigert wird, daß

die Olive weder aufzubewahren, noch weit zu transportiren ist. Dies drückt der Olivenölgewinnung nothwendigerweise den Stempel des Kleinbetriebes, der Anwendung schwacher mechanischer Kräfte und der successiven Gewinnung sehr verschiedener Qualitäten auf, bei welcher ein starker Rückhalt an Oel in den Preßrückständen kaum zu vermeiden ist.

Die feinsten Sorten:

Jungfernöl (huile de vierge), Provencer- oder Aixeröl werden als Speiseöle benützt, die weniger feinen dienen zu Beleuchtungs- und Schmierzwecken und zur Seifenfabrikation. Verschiedene aus den Preßrückständen gewonnene Producte werden als Nachmühlenöle, Höllenöle, Sottochiari u. s. w. bezeichnet.

Tournantöl ist ein aus vergohrenen Oliven dargestelltes Product, welches viel freie Säure enthält und dadurch die Fähigkeit erhalten hat, beim Schütteln mit Sodalösung eine sehr vollständige Emulsion zu geben. Die Farbe des Olivenöles schwankt zwischen farblos und goldgelb, zuweilen ist es durch Chlorophyll grün gefärbt. Der Geschmack ist milde und angenehm.

Eigenschaften:

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: Bestes 0·9178; Galipoli 0·9196 (Clarke), 0·914 bis 0·917 (Allen), Jungfernöl 0·9163, ordinäres 0·9160 (Pariser Laboratorium). Bei 18 Grad C.: Gelbgrünes 0·9144, blasses 0·9163, dunkles 09·199 (Stilurell). Bei 23 Grad C.: 0·912 bis 0·914 (Dietrich). Bei 12 Grad C.: 0·9192, bei 15 Grad C.: 0·9177, bei 25 Grad C.: 0·9109, bei 50 Grad C.: 0·8932, bei 94 Grad C.: 0·8625 (Saussure).

Specifisches Gewicht der Fettsäuren: Bei 100 Grad C.: 0·8429, 0·8444 (Archbutt).

Erstarrungspunkt: Beginnt bei + 2 Grad C. sich zu trüben, setzt bei — 6 Grad C. 28 Procent Stearin ab (Chateau).

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 23·98 bis 24·44 Grad C. (Allen), 22 Grad C. (Pariser Laboratorium); Anfang des Schmelzens 23 bis 24 Grad, Ende 26 bis

27 Grad C. (Benjemann); Schmelzpunkt 26 Grad C., Erstarrungspunkt 21·2 Grad C. (Hübl). Schmelzpunkt 26·5 bis 28·5 Grad C., Erstarrungspunkt nicht unter 22 Grad C. (Bach).

Verseifungszahl: 191·8 (Köttstorfer), 191·7 (Valenta); 191 bis 196 (Allen), 185·2 (Moore).

Hehner'sche Zahl: 05·93 (West-Knights).

Reichert'sche Zahl: 0·3 (Medicus und Scheerer).

Jodzahl: 82·0 (Hübl), 83 (Moore).

Jodzahl der Fettsäuren: 86·1 (Morawski und Demski).

Olivenöl enthält circa 28 Procent fester Glyceride (Palmitin, Stearin und wenig Arachin und 72 Procent Oleïn). Auch Cholesterin ist darin nachgewiesen worden. Die Olivenöle sind den mannigfachsten Verfälschungen ausgesetzt und werden hierzu Baumwollsamenöl, Sesamöl, Erdnußöl für Genußzwecke, Hanföl, Leinöl, Rüböl und Mineralöle für technische Zwecke verwendet.

Nach Deite ist es namentlich das Baumwollsamenöl, welches in ausgedehntem Maße zum Fälschen dient, sich aber außerordentlich schwer nachweisen läßt. Rödiger will dasselbe nachweisen, indem er das zu untersuchende Oel mit Natronlauge verseift und die erhaltene, möglichst trockene Seife mit Benzin extrahirt; bei Gegenwart von Baumwollsamenöl zeigen sich nach Verdampfung des Auszuges goldgelbe Tropfen, indem das Baumwollsamenöl geringe Mengen eines unverseifbaren Oeles enthält. War das benützte Baumwollsamenöl sehr sorgfältig raffinirt, kann man auf eine Nachweisung in angegebener Art jedoch nicht rechnen, da das raffinirte Oel von dem nicht verseifbaren Antheile nur wenig oder gar nichts enthält. Buchheister setzt zu etwa 10 Gramm des zu untersuchenden Oeles 3 Gramm eines völlig erkalteten Gemisches von gleichen Theilen gewöhnlicher Salpeter- und Schwefelsäure und schüttelt tüchtig um. Reines Olivenöl zeigt dann eine weiße Farbe mit einem Stiche ins Gelbe, Sesamöl eine grasgrüne, Baumwollsamenöl eine etwas hellere Farbe. Nach Trennung der beiden Flüssigkeiten erscheint reines *Olivenöl fast* unverändert, Baumwollsamenöl klar braun,

Rüböl mehr rothbraun und weniger dunkel gefärbt. Auf diese Weise können noch 10 Procent Baumwollsamenöl im Olivenöl nachgewiesen werden. Zechill mischt 5 Kubikcentimeter des zu untersuchenden Oeles mit 10 Kubikcentimeter reiner Salzsäure von 1·4 specifischem Gewichte, schüttelt um und überläßt dann das Gemisch 5 bis 6 Minuten sich selbst; dabei nimmt reines Olivenöl eine schwach grünlich braune Färbung mit gelblichem Reflex an, reines Baumwollsamenöl wird dagegen intensiv kaffeebraun, fast schwarz; eine Mischung beider zeigt eine grünliche Färbung. Bei vergleichenden Versuchen müssen genau dieselben Bedingungen eingehalten und die Färbungen nach gleichen Zeitintervallen beobachtet werden, denn die Farbe des Oeles dunkelt nach.

Nach Schädler ist es am sichersten, den Schmelzpunkt der Fettsäuren zum Nachweise der Verfälschungen zu benützen.

Nach Bach zeigen die Fettsäuren der Olivenöle der verschiedensten Abstammung einen Schmelzpunkt von 26·5 bis 28·5 Grad C. mit einem Erstarrungspunkte nicht niedriger als 22 Grad C.

Die zur Verfälschung angewendeten Oele zeigen hinsichtlich des Schmelzpunktes der Fettsäuren ganz wesentliche Abweichungen. Die Schmelz-, respective Erstarrungspunkte von Baumwollsamen-, Erdnuß- und Sesamöl liegen bedeutend höher und die von Ricinus-, Rüb- und Sonnenblumenöl wesentlich niedriger als die der Fettsäuren des Olivenöles. Die Fettsäuren eines Gemisches von

	schmelzen	erstarren
Galipoli-Olivenöl mit 20 Procent Sonnenblumenöl bei	24·6	18 Grad C.
Nizza-Olivenöl mit 20 Procent Cottonöl bei	31·5	28 " "
Galipoli-Olivenöl mit 33·3 Procent Rüböl bei	23·5	26·5 " "
Galipoli-Olivenöl mit 50 Procent Rüböl bei	20·3	13·5 " "

Um Baumwollsamenöl in Olivenöl nachzuweisen, empfiehlt B. Nickels mittelst eines kleinen Spectroskopes die Absorptionsstreifen zu bestimmen. Zunächst müßte wohl fest-

gestellt werden, ob die optischen Eigenschaften der Olivenöle nicht durch die Art der Einstellung und durch das Alter beeinflußt werden.

Vor Einführung des Baumwollsamenöles war das Hauptverfälschungsmittel des Olivenöles das Sesamöl, ja der größte Theil des Oeles, welches als Olivenspeiseöl zu uns kam, war lediglich Sesamöl. Nach Baudoin kann man die Gegenwart von Sesamöl nachweisen, indem man 2 Gramm des zu prüfenden Oeles mit 1 Gramm Salzsäure von 22 Grad Bé., in der zuvor 0·05 bis 0·1 Gramm Zucker aufgelöst wurde, einige Minuten tüchtig schüttelt und dann absetzen läßt. Die Salzsäure scheidet sich ab und färbt sich allmählich rosa, und zwar mehr oder weniger intensiv, je nach dem Gehalte an Sesamöl; übersteigt letzteres 10 Procent, so nimmt das Oel dieselbe Farbe an.

Mohnöl läßt sich leicht durch die Temperaturerhöhung bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf das Oel erkennen. Mischt man 10 Kubikcentimeter Schwefelsäure von 66 Grad Bé. mit 50 Gramm reinem Oel, so tritt nach 3 bis 5 Minuten eine Temperaturerhöhung um 42 Grad C. ein; dagegen steigt die Temperaturerhöhung bei Mohnöl unter gleichen Verhältnissen um 86·4 Grad C. Nach Echling's Beobachtung steht die Temperaturerhöhung bei einem Gemische von Olivenöl und Schwefelsäure im geraden und regelmäßigen Verhältniß zu der Menge des im Gemische vorhandenen Mohnöles.

So geben

10 Procent	Mohnöl eine durchschnittliche Temperatur von	40·5 Grad C.
20 "		44 " "
50 "		58 " "
80 "		64 " "

Cursaöl läßt sich bei der Elaidinprobe an der rothbraunen Färbung erkennen. Ricinusöl und Olivenkernöl lassen sich mit Alkohol extrahiren.

Erdnußöl (Arachidöl) wird nach Souchère durch Bildung von Arachinsäurekrystallen nachgewiesen, indem man die abgeschiedenen Fettsäuren direct in kochendem Alkohol löst; beim Erkalten scheiden sich perlmutterartig glänzende Arachinsäurekrystalle ab. Zusätze von Erdnußöl sind, wenn irgendwie

größere Mengen desselben im Olivenöl vorhanden sind, sehr leicht an dem eigenthümlichen Bohnengeschmack zu erkennen, den dieses Oel besitzt; ferner daran, daß schon bei 8 Grad sandige Körnchen sich absetzen, während dies bei reinem Olivenöl erst bei 4 Grad der Fall ist.

Rüböl wird erkannt an der Jodzahl, dem Schmelz- und Erstarrungspunkte der Fettsäure, der Löslichkeit derselben und an der herabgedrückten Verseifungszahl.

Oliven-, Arachis-, Mohn- und Sesamöl werden am besten in offenen, innen mit Blech ausgeschlagenen Kästen aus Eisen aufbewahrt, welche sich in sonnenfreien, peinlich staubfrei gehaltenen Räumen befinden, deren Temperatur zwischen 12 und 18 Grad C. gehalten wird. Zumal die lediglich zu Speisezwecken dienenden ersten kalten Pressungen von Arachis- und Sesamöl sollen überhaupt nicht eher zum Versandt kommen, bis sie einige Wochen in solcher Art gelagert haben. Der jeweilige specifische Geruch, welcher diesen Oelen unmittelbar nach der Pressung anhaftet und dessen stärkeres Hervortreten weder bei Olivenöl noch bei anderen Speiseölsorten beliebt ist, geht durch solche Berührung mit einer breiteren Luftschicht allmählich verloren; so sind Oliven- und Arachisöl nahezu gleichmäßig geruchlos. Bei derartiger Aufbewahrung fand freilich nach den verschiedensten Untersuchungen eine Ausscheidung von freien Fettsäuren bis zu 1 Procent statt, welche schwache Ranzität aber den feinen Geschmack der Oele durchaus nicht beeinträchtigte, vielmehr diesbezüglich bis zu solch niedrigem Grade erwünscht ist. Eine Aufbewahrung größerer Mengen dieser feinen Speiseöle nach der Pressung in geschlossenen Behältern ist durchaus zu verwerfen, da sich alsdann ihr specifischer Geruch zu stark entwickelt; man thut vielmehr gut, die Behälter entweder unter den obigen Verhältnissen ganz offen zu halten oder dieselben doch nur mit einem Stück Gaze zu verschließen.

Verwendung des Olivenöles:

Medicinisch und cosmetisch.

Als Genußmittel: Für Bereitung von Salat, zum Backen und Braten, zum Conserviren von Fischen u. s. w.

salz ausgesalzen 30 bis 40 Procent Wasser, die es theilweise bei 75 Grad C. verliert.

Ein anderes Präparat, welches gleichfalls durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Fett erhalten wird, hat sich als Ersatz des Türkischrothöles bewährt. Schmidt und Tönges erhalten durch Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf Fette oder Fettsäuren die sulfofettsauren Glycerinäther, beziehungsweise Sulfofettsäuren. Durch Erhitzen dieser Körper auf 105 bis 120 Grad C. entstehen hieraus die oxyfettsauren Glycerinäther, beziehungsweise Oxyfettsäuren. Dieselben können durch nochmalige Behandlung mit Schwefelsäure und Erwärmen der erhaltenen Schwefelsäureester in Dioxyfettsäuren übergeführt werden.

Künstliches Baumöl.

(Ol. Oliv. commune.)

Dieses Oel wird in Rußland zu pharmaceutischen Zwecken vielfach verwendet; seine Zusammensetzung ist ähnlich der hier angegebenen.

Cocosöl	150	Procent
Ricinusöl	150	"
Rüböl	150	"
Baumöl	50	"
Mineralöl	500	"

Die Färbung wird mit Chlorophyll (grün) oder mit Palmophyll (gelb) bewerkstelligt und das Product mit Butteräther parfümirt, welcher dem Gemische den Olivenölgeschmack, respective -Geruch giebt. Der Hauptzweck des Productes besteht aber darin, dasselbe in den kleinen Küchen- und Hauslampen, die in Rußland in jedem, auch dem ärmsten Hause Tag und Nacht brennen, zu verwenden. Die Beimischung von Cocosöl hat den Zweck, den Gefrierpunkt ähnlich dem des Olivenöles zu stellen, auch befördert es eine reinere Verbrennung. Das zur Verwendung kommende Mineralöl

hat ein specifisches Gewicht von 0·865 bis 0·800, muß vollkommen wasserhell und frei von jeder Säure sein.

Paranußöl, Jurianußöl, Juriaöl.

(Brazil nut oil, huile de noix de Brésil, huile de Castinheiro.)

Rohmaterial: Paranuß von Bertholetia excelsa, welche aus Brasilien zu uns kommt.

Gewinnung des Oeles: Die auf der Reise verdorbenen Früchte werden zerkleinert, gemahlen und ausgepreßt.

Eigenschaften des Oeles: Das Oel ist von blaßgelber Farbe, geruch- und geschmacklos, hat ein specifisches Gewicht von 0·9185 bei 15 Grad C.; es wird bei + 2 Grad C. trübe und erstarrt bei — 1 Grad C. zu einer halbfesten weißen Masse. Es wird sehr leicht ranzig, besteht aus Stearin, Palmitin und Oleïn, löst sich leicht in kochendem Alkohol, in Aether und läßt sich leicht verseifen. Salpetersäure, salpetrige Säure enthaltend, von 1·30 specifischem Gewichte, färbt das Oel nicht, bringt es aber nach einer halben Stunde zum Erstarren. Ein Gemisch von Salpetersäure, Schwefelsäure und Wasser zu gleichen Theilen ruft eine bräunlich gelbe Färbung hervor. Ein Tropfen concentrirte Schwefelsäure färbt 20 Tropfen des Oeles anfänglich roth, dann braunroth und hat Verdickung im Gefolge. Auch Chlorzink erzeugt eine rosenrothe Färbung.

Verwendung:

Zu Genußzwecken: In Südamerika, wenn frisch gepreßt.

Technisch: Als Brennöl und zur Seifenfabrikation.

Pfirsichkernöl.

(Peach oil, huile d'Amandes de la Pêche.)

Rohmaterial: Samenkerne des Pfirsichbaumes (Prunus persica). Dieselben sind, wenn die äußere, harte Samenschale, die von Fruchtfleisch umgeben ist, geöffnet worden, von mandelartiger Form, mit einer braunen rauhen Samenhaut umgeben. Die Samenlappen sind planconvex und enthalten 32 bis 35 Procent fettes Oel. Die Samen schmecken ähnlich den bitteren Mandeln stark bitter und enthalten Emulsin und Amygdalin.

Gewinnung des Oeles: Zerbrechen der harten Samenschale, Zerquetschen und Zermahlen des Kernes und Auspressen, wobei Wasser nicht angewendet werden darf. Die Preßrückstände lassen sich zu Liqueur verarbeiten.

Eigenschaften: Pfirsichkernöl ist dünnflüssig, von lichtgelber Färbung, klar, in Geruch und Geschmack dem Mandelöl ähnlich, verdickt sich bei —9 bis 10 Grad C. und wird bei —18 Grad C. fest. Es hat ein specifisches Gewicht von 0·915 bei 15 Grad C., von 0·916 bei 20 Grad C. Es enthält neben Oleïn eine etwas größere Menge Stearin und Palmitin. Mit Salpetersäure behandelt, gleicht es dem Mandelöl, färbt sich aber erst röthlich und später unansehnlich braun. Schwefelsäure färbt Mandelöl mehr olivenbraun, Pfirsichkernöl hingegen reinbraun. Concentrirte Schwefelsäure und auch die Salpetersäure bewirkt sofort eine pfirsichblüthenrothe Färbung.

Verwendung des Pfirsichkernöles:
Medicinisch und cosmetisch wie Mandelöl.

Rettigöl, Chinesisches Rettigöl.

(Radish seed oil, huile de raidforts.)

Rohmaterial: Samen von Raphanus sativus von *hellrothbrauner* Färbung, länglich rund, klein, 2 bis 3 Milli-

meter im Durchmesser, 7 bis 8 Milligramm schwer, von einem sehr milden, süßlich bitteren, öligen Geschmacke und ohne Geruch; sie enthalten 45 bis 50 Procent Oel.

Gewinnung des Oeles: Zerquetschen der Samen, Auspressen oder Extrahiren.

Eigenschaften des Oeles: Das Rettigöl ist von grünlich gelber Farbe, sehr mildem Geschmacke, fast geruchlos, hat ein specifisches Gewicht von 0·7195 bei 15 Grad C., ist bei dieser Temperatur 15·8mal, bei 7·5 Grad C. 22·2mal dickflüssiger als Wasser, verdickt sich bei 10 Grad C. und wird bei —17·5 Grad C. fest. Es besteht aus Stearinsäure, Brassicasäure und Oelsäure; mit Kali- und Natronlauge behandelt, giebt es eine gelbliche Seife. Salpetersäure, etwas salpetrige Säure enthaltend, von 1·20 specifischem Gewichte färbt das Oel nicht, rauchende Salpetersäure bringt eine Rothfärbung mit grüner Zone hervor. Schwefelsäure von 1·72 specifischem Gewichte erzeugt eine braune Färbung, die sich ziemlich lange hält. Chlorzink, anfänglich ohne Wirkung, zeigt später eine schwache, graugrünliche Färbung.

Verwendung des Rettigöles:

Zu Genußzwecken: Frisch als Speiseöl.

Technisch: Als Brennöl, doch rußt es und verbrennt schnell. Die Chinesen brennen aus dem Oel Ruß zur Tuschfabrikation.

Roßkastanienöl.

(Horse nut oil, horse chest nut oil, huile de marron de l'Inde, huile de fécule.)

Rohmaterial: Die bekannten Früchte des Roßkastanienbaumes, Aesculus hippocastanum.

Gewinnung des Oeles: Die Früchte werden mit der Schale zerkleinert, mit schwefelsäurehaltigem Wasser gekocht, wobei sich bis zu einem gewissen Grade Stärkesyrup bildet, und das obenauf schwimmende Oel abgeschöpft.

Eigenschaften des Oeles: Das Oel hat eine grünlich braune Farbe und einen eigenthümlichen rübenartigen Geschmack, welcher im Munde einen bitteren Nachgeschmack hinterläßt. Das specifische Gewicht ist bei 15 Grad C. 0·927; bei 1·25 Grad C. wird es fest.

Verwendung des Roßkastanienöles:

Medicinisch: Aeußerlich gegen Gicht, Rheumatismus, Neuralgie.

Technisch: Zur Seifenfabrikation und als Brennöl.

Rüböle.

(Kohlsaatöl, Colzaöl (Coles seed oil, Colza oil, Huile de Colza), Rapsöl, Repsöl (Rape seed oil, Rape oil, Huile de navette), Rüböl, Rübsenöl (Rubsen seed oil, Rubsen oil, huile de rabette).

Rohmaterial: Raps, Reps, Winterraps, Kohlreps oder Levat, Samen von Brassica napus L.; Sommerraps, Kohlsaat, Colsat, Colza, Samen von Brassica campestris DC., Rübsen von Brassica rapa L.

Die Repspflanze Brassica napus L. und einige nahverwandte Pflanzen liefern Samen, welche schon seit langem zur Oelgewinnung dienen und gegenwärtig einen der wichtigsten Rohstoffe für diesen Industriezweig in Europa bilden. Die Brassica-Arten (siehe oben) werden fast in allen europäischen Ländern als Oelpflanze gebaut. In Griechenland fehlt die Repscultur gänzlich. In Frankreich wird besonders stark die Cultur von Brassica campestris betrieben. Die englischen Oelfabriken beziehen große Mengen von Repssamen aus Ostindien, namentlich von Calcutta, Madras, Bombay, Guzerate und Ferozeporn. Die Stammpflanze des indischen Repses ist noch nicht ermittelt. Die Samen der Brassica-Arten erscheinen dem freien Auge als kleine runde Körnchen mit dunkler, fast glatter Samenschale, *in welcher* ein lichter Keimfleck bemerkbar ist und citron-

gelbem Keim, mit zwei deutlichen Keimblättern und etwa millimeterlangen Würzelchen. Die Samen der drei genannten Pflanzen sind nicht leicht durch den bloßen Anblick voneinander zu unterscheiden. Die Samen von Brassica napus sind wohl meistens blauschwarz, die von Brassica campestris rothbraun, die von Brassica rapa mattbraun, auch sind in der Regel die Körner von Brassica campestris größer als die der beiden anderen Pflanzen, deren Samen gewöhnlich nur einen Durchmesser von 2 Millimeter besitzen. Aber eine genauere Prüfung lehrt, daß diese Kennzeichen wegen zahlreicher Uebergänge nicht stichhältig sind.

J. Schröder hat versucht, die Untersuchungsmerkmale der käuflichen Brassicasamenarten festzustellen. Es gelang ihm die Samen von Brassica oleracea morphologisch von jenen zu unterscheiden, welche von Brassica napus, campestris und rapa abstammen. Aber die drei letztgenannten, welche zur Oelgewinnung dienen, auf deren genaue morphologische Unterscheidung es hier gerade ankommt, konnte er weder makroskopisch noch mikroskopisch auseinander halten. Wiesner stimmt Schröder zu — auch ihm gelang es nicht, charakteristische Unterscheidungsmerkmale für Reps, Colza und Rübsen zu finden. Beachtenswerth ist die Bemerkung Schröder's, daß die absoluten Gewichte der Körner von Reps, Colza und Rübsen so sehr auseinander liegen, daß sich hierauf eine Unterscheidung dieser drei Oelsamen vielleicht wird gründen lassen. Es fand hierüber Folgendes:

1000 Körner von Brassica napus (hyemalis) wiegen: 4·538 bis 4·786; im Durchschnitt 4·667 Gram.

1000 Körner von Brassica campestris wiegen: 1·869 bis 1·917; im Durchschnitt 1·901 Gramm;

1000 Körner von Brassica rapa (biennis) wiegen: 2·055 bis 2·241; im Durchschnitt 2·142 Gramm.

Ob diese Zahlen eine Berechtigung als Unterscheidungsmerkmale besitzen, müssen erst fernere, auf möglichst viele Sorten von Reps, Colza und Rübsen ausgedehnte Wägungen

lehren. Schröder's Angaben beziehen sich nur auf je eine Sorte der genannten Oelsamen.

Die Samenschale der drei genannten Oelsamen bietet Structurverhältnisse dar, welche unter Oel mit großer Klarheit hervortreten. Die äußerste Gewebeschicht derselben besteht aus braunen, polygonal begrenzten, tangential abgeplatteten Zellen. Die Länge dieser Zellen beträgt im Mittel 0·0132 Millimeter. Gegen den Keim zu liegt eine aus radial gestreckten, gelblichen, mit körnigem Inhalt versehenen Elementen, deren längster Durchmesser im Mittel etwa 0·046 Millimeter mißt, bestehende Zellschicht. Die Cotylen sind mit einem aus platten, zarten Zellen bestehenden Epithel bedeckt, in welches sich ein parenchymatisches Grundgewebe anlehnt, dessen äußere Schicht aus schmalen, radial gestreckten, im Mittel 0·021 Millimeter breiten, 0·070 Millimeter langen und dessen inneren Partien aus runden, etwa 0·05 Millimeter dicken Zellen sich zusammensetzen. Alle Parenchymzellen sind mit rundlichen, bis zu 0·0168 Millimeter im Durchmesser haltenden Aleuronkörnern erfüllt. Durch das Grundgewebe der Samenlappen ziehen gut unterscheidbare verzweigte Stränge von aus cambialen Zellen bestehenden Gefäßbündeln.

Die Oelmenge, welche sich aus Raps und Rübsen gewinnen läßt, beträgt 30 bis 35 Procent: Colza giebt bis 40 Procent Oel.

Gewinnung des Oeles: Zerkleinern und Quetschen der Samen, Auspressen oder Extrahiren.

Eigenschaften:

Rüböl ist im Allgemeinen bräunlich gelb bis braungelb, frisch fast ohne Geruch, von mildem Geschmack, so daß es in vielen Gegenden auch — wenn kalt gepreßt — als Speiseöl benützt wird. Alt und ranzig geworden, hat es einen sehr unangenehmen Geruch und Geschmack. Das durch Pressen gewonnene Oel enthält Schleim- und Eiweißreste, welche durch Raffiniren entfernt werden müssen. Raffinirtes Rüböl ist gelblich, von unangenehmem Geruch und Geschmack.

Specifisches Gewicht: bei 15 Grad C.: 0·9102 bis 0·9175 (Schädler), 0·914 bis 0·917 (Allen); Colzaöl: 0·9142; Repsöl: 0·9151 (Souchère).

Specifisches Gewicht: bei 18 Grad C.: Repsöl weiß: 0·9144, dunkelgelb: 0·9168 (Stilurell); bei 23 Grad C.: 0·910 (Dietrich).

Specifisches Gewicht der Fettsäuren: bei 100 Grad C.: Colzaöl 0·864; Repsöl 0·8439 (Archbutt).

Erstarrungspunkt: — 2 bis — 10 Grad C.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 20·1 Grad C. (Hübl), 18·33 Grad C. (Allen); Beginn des Schmelzens 18 bis 19 Grad C., Ende 21 bis 22 Grad C. (Bensemann); Erstarrungspunkt 12 Grad C. (Hübl).

Hehner'sche Zahl: 95·1 Grad (Bensemann); 95 Grad (Dietzell und Kreßner).

Verseifungszahl: 178·7 (Köttstorfer), 177 (Valenta).

Reichert'sche Zahl: 0·25 (Reichert), 0·3 bis 0·4 (Medicus und Scheerer).

Jodzahl: 100 (Hübl), 103·6 (Moore).

Jodzahl der Fettsäuren: 96·3 bis 99·02 (Morawski und Demski).

100 Theile Alkohol lösen nach Jüngst 0·534 Theile Rüböl. Das Rüböl enthält 1 Procent unverseifbare Stoffe; der Gehalt an Brassicasäure ist die Ursache der sehr niederen Verseifungszahl. Kugelige Fettmassen, welche sich aus dem Rüböle bei gewöhnlicher Temperatur ausscheiden, zeigen nach Halenke und Möslinger bei einem Schmelzpunkte von 38 Grad C. die Verseifungszahl 161·70, die daraus abgeschiedenen Fettsäuren bei einem Schmelzpunkte von 34 Grad C. die Verseifungszahl 160·05. Die Ausscheidungen bestanden daher aus dem fast reinen Glycerid der Brassicasäure. Rüböl besteht aus den Glyceriden der Stearinsäure, Brassicasäure (Erucasäure) und einer Oelsäure, die nach Websky und Darby von der gewöhnlichen Oelsäure verschieden ist, da sie bei der Destillation keine Sebacylsäure liefert.

Thalmann führt über die verschiedenen Rübölsorten Folgendes aus, doch beziehen sich seine Mittheilungen nur auf gereinigte Oele.

Kohlrapsöl. Dieses Oel, von welchem die Samen etwa 30 Procent liefern, ist in ganz frischem Zustande von bräunlich gelber Farbe, fast ohne jeden Geruch und Geschmack, nimmt aber schon, nachdem es nur sehr kurze Zeit der Luft ausgesetzt gewesen ist, in Folge des beginnenden Ranzigwerdens einen sehr unangenehmen Nebengeschmack an. Das specifische Gewicht des Kohlrapsöles ist bei 15 Grad C. 0·9130 und gehört dieses zu den dickflüssigsten aller bekannten Pflanzenöle. Es bleibt bis nahe — 4 Grad vollkommen flüssig, scheidet aber bei — 4 Grad C. schon weiße Körnchen aus und gefriert bei — 7·5 Grad C. zu einer gelblichen Masse von butterartiger Beschaffenheit.

Winterrübsenöl. Zu etwa 33 Procent aus dem Samen gewonnen, zeigt bei 15 Grad C. ein specifisches Gewicht von 0·9128 und ist minder dickflüssig als das aus Kohlraps gewonnene Oel. In Bezug auf das Erstarren bei niederer Temperatur kommt es dem erst angeführten gleich, steht demselben aber in seiner Verwendbarkeit zu Beleuchtungszwecken nach.

Sommerrapsöl hat bei 15 Grad C. ein specifisches Gewicht von 0·9139 und erstarrt erst bei viel niedrigerer Temperatur als die anderen Rüböle; es beginnt erst bei — 8 Grad C. Körnchen abzuscheiden und ist bei — 10 Grad C. vollständig fest. Die Farbe des Oeles ist aber etwas dunkler als die der anderen Rüböle.

Winterrapsöl hat bräunlich gelbe, ins grünliche gehende Farbe, specifisches Gewicht von 0·9157 bei 15 Grad C. und 0·9184 bei 10 Grad C., scheidet noch unter — 1 Grad C. Stearin ab und wird bei 2 bis 3 Grad C. zu einer weißgelben Masse. Das raffinirte Oel hat eine helle reingelbe Farbe, specifisches Gewicht von 0·9132. Im Volksmunde ist das Rapsöl fetter als Rüböl, doch bezieht sich diese Bezeichnung nur auf die Consistenz.

Cabbage oil, Kohlsaatöl aus Japan, hat eine tiefbraune Farbe und unangenehmen Geruch, specifisches Gewicht von 0·914 und erstarrt bei —2 Grad C.

Rüllöl ist ein aus Ungarn in den Handel kommendes Rüböl (Cruciferenöl) von olivenbrauner Farbe und einem specifischen Gewicht von 0·9248. Die Verseifungszahl ist 186. Das Oel enthält Schwefel und dient zum Verschneiden des Rüböles.

Rüböl kommt mit schwerem Mineralöl und Harzöl verfälscht vor. Wohl mehr in Folge von Nachlässigkeit der Oelmüller als absichtlicher Verfälschung ist bisweilen leinölhaltiges Rüböl beobachtet worden.

Die Brassicaöle Ostasiens sind minder wichtig, da sie vor unserem Rüböl kaum einen Vorzug haben. Eine hellere Sorte, von Brassica campestris stammend, dient sowohl als Brenn- als auch als Speiseöl, zum Befeuchten der Tabaksblätter, um den Zerfall derselben nach zu raschem Trocknen zu verhüten, und zur Bereitung von chinesischer Tusche. Ein dunkleres, namentlich in China angebautes Oel stammt von Brassica sinensis; es dient zu ähnlichen Zwecken wie jenes. Das Oel der Samen von Camelia japonica, jener bekannten Zierpflanze unserer Wintergärten, in Farbe und Consistenz dem Olivenöle gleich, wird, da es in der Kälte nicht erstarrt, in Japan besonders von Uhrmachern benützt. Man mischt auch das Oel mit japanischem Wachs und benützt es in Mischung mit Mandelöl oder mit ätherischen Oelen aromatisirt als Pomade.

Ein analoges Oel wird in China aus dem Samen von Camelia oleifera in sehr großen Mengen gewonnen. Die Samen werden zu grobem Pulver zerstampft, gekocht und ausgepreßt. Das Cameliaöl ist sehr flüssig, hell und frei von unangenehmem Geruch und Geschmack und könnte, wenn es durch Kaltpressen bereitet würde, vielleicht einen Concurrenten des Mandelöles abgeben.

Das dem Cameliaöl nahe verwandte chinesische Theeöl besitzt ein specifisches Gewicht von 0·917, giebt bei 13 Grad nur einen höchst unbedeutenden Bodensatz und besteht vorwiegend aus Oleïn. Vor dem Olivenöl des Handels hat das Theeöl den unbestreitbaren Vorzug, daß es fast gar keine freie Säure enthält.

Zur Entscheidung der Frage, ob reines Cruciferenöl (Rüböl, Hederichöl) vorliege, wird man am besten die Verseifungs-

zahl bestimmen, wobei man sich natürlich vorher von der Abwesenheit von Mineralöl oder Harzöl überzeugen muß. In anderen Oelen läßt sich Rüböl mit der Schwefelprobe nachweisen.

Zusätze von Leinöl, Hanföl und Mohnöl zum Rüböl verrathen sich durch die höhere Jodzahl. Die Jodzahlen für reine Rüböle schwanken zwischen 97 und 105 (Hübl), die der raffinirten Oele sind meist 2 bis 3 Einheiten niedriger als die der rohen.

Chrom wird durch die Reaction mit Aether und mit Phosphorsäure erkannt.

Verwendung der Rüböle:

Technisch: als Schmier- und Leuchtmaterial, zum Verfälschen im Preise höher stehender Schmieröle, in der Seifenfabrikation u. s. w.

Senföl, fettes Senföl.

(Mustard oil, mustard seed oil, huile de moutarde.)

Rohmaterial: Senfsamen (Senfkörner) von Sinapis nigra L. und Sinapis alba L.

Sinapis nigra ist eine Crucifere, über ganz Europa verbreitet, auch in Kleinasien vorkommend, in vielen Ländern Europas, in Nordamerika und in Indien cultivirt; ihre Samen erscheinen neben denen von Sinapis alba, deren Heimat das wärmere Europa ist. Sinapis juncea Mayer (Sareptasenf) wächst im Süden Asiens und im Nordosten Afrikas wild und wird im südöstlichsten Rußland cultivirt.

Der schwarze Senf läßt sich schon äußerlich von den beiden anderen Senfarten leicht unterscheiden. Die Samen der genannten Pflanze sind kugelig oder ellipsoidisch, ziemlich gleich in der Größe, ihr Durchmesser beträgt etwa 1 Millimeter, das durchschnittliche Gewicht eines Körnchens etwa 1 Milligramm. Die Samen sind verschieden tiefbraun gefärbt. Mit der Lupe betrachtet, erscheint ihre Oberfläche mit feinen Wärzchen besetzt, hin und wieder blättert sich die äußere Gewebsschicht ab. Der weiße Senf besteht aus viel

größeren, kugeligen, etwa 2 bis 2·5 Millimeter im Durchmesser haltenden, im Mittel 5 Milligramm schweren, gelben Samen, deren Oberfläche erst bei starker Lupenvergrößerung eine der Sculptur der Samenhaut des schwarzen Senfes ähnliche Bildung erkennen läßt. Eine Ablösung der Oberhaut ist wohl auch zu bemerken, tritt aber nie so scharf wie beim schwarzen Senf hervor.

Die Samen von Sinapis juncea ähneln denen des schwarzen Senfes, haben 1·2 bis 1·7 Millimeter Durchmesser und 2·1 Milligramm Gewicht im Durchschnitte.

Die Senfsamen bestehen bloß aus einer Samenschale und einem mit deutlichem Würzelchen versehenen Keim. Die Samenhaut setzt sich aus vier Zellschichten zusammen, von denen die äußerste durch Größe der Elemente und durch starke Quellungsfähigkeit der Zellwände, die zweite durch Derbwandigkeit der Zellen ausgezeichnet ist. Die äußerste Gewebsschicht (Oberhaupt) ist farblos. Die beiden darunter liegenden Zellenlagen führen das Pigment in Form von gefärbtem Zelleninhalte. Die Gewebe des Embryos bestehen aus zarten, polyedrischen Zellen, welche Fetttröpfchen und klumpenförmige, wie es scheint, mit fettem Oele durchsetzte Eiweißmassen (Aleuron) enthalten. Eine aus weißen Senfsamen bereitete Emulsion schmeckt scharf, ist aber geruchlos und läßt auch bei Destillationsversuchen kein flüchtiges Oel erkennen. Hingegen besitzt eine aus Samen von Sinapis nigra oder Sinapis juncea dargestellte Emulsion nicht nur einen scharfen Geschmack, sondern auch einen intensiven Geruch, und schon dieses Verhalten deutet an, daß der weiße Senf von dem schwarzen und Sareptasenf chemisch verschieden ist.

Weißer Senf enthält das von Henry und Garot entdeckte, von Babo und Hirschbrunn genauer untersuchte, Schwefelcyansynapin, einen im Wasser und Weingeist löslichen, im Aether, Terpentinöl und Schwefelkohlenstoff unlöslichen krystallisirbaren Körper, welcher Eisenoxydsalze ähnlich wie Rhodankalium röthet. Ferner enthält der weiße Senf gegen 30 Procent Fett, reichliche Mengen eines als Myrosin bezeichneten Eiweißkörpers, etwas Gummi, neben den gewöhnlichen Pflanzenbestandtheilen.

Die wesentlichen Bestandtheile des schwarzen und Sareptaienses sind myronsaures Kali, über 30 Procent fettes Oel, Gummi und kleine Quantitäten oder nur Spuren von Myrosin. Durch Einwirkung von Myrosin auf myronsaures Kali spaltet sich letztere Verbindung in Zucker, schwefelsaures Kali und Senföl (= Schwefelcyanallyl). Die Menge des Myrosins in den beiden genannten Senfarten ist oft nur eine so geringe, daß sich in denselben nur Spuren von Senföl gebildet vorfinden und nur geringe Mengen dieses Körpers dargestellt werden können. Der Reichthum des weißen Senfes an Myrosin erklärt, wie zweckmäßig es ist, behufs Darstellung starken Senfes weißen und schwarzen Senf zu mischen.

Gewinnung des fetten Oeles: Enthülsen der Samen, Mahlen und Auspressen.

In England preßt man das aus den enthülsten Körnern bereitete Mehl ab und erhält so ein vorzügliches Brennöl. Durch Abpressen der Samenhüllen erhält man ebenfalls etwas Oel. Auch in Sarepta preßt man das fette Oel vom Senfmehl ab und in Indien wird der Senf meist nur der Oelgewinnung wegen cultivirt. Früher bezog England bedeutende Mengen Senfsamen aus Ostindien, gegenwärtig verarbeiten die großen englischen Senffabriken vorwiegend einheimisches Material, worunter sich der weiße Senf von Cambridge und der schwarze von Yorkshire auszeichnet.

Eigenschaften:

Weißes Senföl ist goldgelb, von scharfem Geruch, Schwarzsenföl bräunlich gelb, milde schmeckend, nach Senf riechend, nach Benedikt. Nach Wiesner ist fettes Senföl geruch- und geschmacklos und enthält an Fettsäuren: Stearinöl- und Erucasäure. Nach Darby soll im fetten Oele der Senfsamen eine der gewöhnlichen Oelsäure nahestehende, jedoch von ihr verschiedene Fettsäure vorkommen, die er Senfölsäure nannte.

Specifisches Gewicht: bei 15 Grad C. 0·9183 (Clarke); 0·9136 (Souchère); 0·914 bis 0·920 (Allen); *Schwarzsenf*öl 0·9170; Weißsenföl 0·9146 (Chateau).

Schwarzsenföl erstarrt bei — 17·5 Grad C.
Weißsenföl erstarrt bei — 15·26 Grad C.
Jodzahl: 96·0 (Moore).
Verwendung der Senföle:
Zu Genußzwecken: wie Olivenöl und andere fette Oele.
Technisch: als Brennöl.

Sesamöl.

(Gingelly oil, Sesamé oil, Jin jilli oil, Benné oil, Til oil, Teel oil, huile de sésame.)

Rohmaterial: Sesam von Sesamum indicum L. und Sesamum orientale L. Der Sesam des Handels besteht aus den Samen der vorgenannten Pflanzen, von denen die letztere sich von ersterer nur durch die grobe Zahnung des Blattes und durch die braunviolette bis schwärzliche Färbung der Samen unterscheidet und nur als eine Varietät anzusehen ist. Als Heimatsort der Sesampflanze wird das südliche und östliche Asien angesehen. Dort, z. B. in Indien und den gebirgigen Gegenden Javas, wo Sesamum indicum auch wild wächst, wird diese krautartige Pflanze seit undenklichen Zeiten cultivirt. Gegenwärtig wird die Sesampflanze, und zwar beide Formen derselben, wegen des hohen Oelgehaltes der Samen in den meisten tropischen und wärmeren Ländern gebaut, so in Indien, Kleinasien, Griechenland (Libadien, Boeotien, Messina), Aegypten, Algier, Zanzibar, Natal, in den französischen Colonien, an der Westküste Afrikas, in Brasilien, Westindien, in neuester Zeit in den Südstaaten Nordamerikas. Die Billigkeit des Rohmateriales, der Reichthum der Samen an gutem Oel sind Ursachen, daß der Sesam heute zu den wichtigsten Rohstoffen für Oelgewinnung zählt und namentlich in Frankreich und England, aber auch in Deutschland und Oesterreich *zur Oelpressung* genommen wird.

Die Frucht von Sesamum indicum ist eine abgerundete, vierkantige, kurz bespitzte, etwa 2 Centimeter lange und 5 Millimeter dicke Kapsel, in welcher zur Zeit der Reife zahlreiche Samen enthalten sind, die sich leicht von den Fruchthüllen befreien lassen. Die Samen sind hellgelb bis bräunlich (von Sesamum indicum) oder bräunlich violett bis schwärzlich (von Sesamum orientale), eiförmig im Hauptumriß, stark plattgedrückt, im Mittel 4 Millimeter lang, 2 Millimeter breit und 1 Millimeter dick, durchschnittlich 4 Milligramm schwer. Vom Nabel, der am spitzen Ende liegt und durch eine hellgefärbte Erhabenheit bezeichnet ist, gehen nach dem stumpfen Ende hin vier zarte dunkle Leisten, von denen die an der stärker abgeplatteten Seite gelegenen kräftiger ausgeprägt sind. Die dünne Samenschale umschließt einen öligen Kern, an welchem die beiden Samenlappen und das Würzelchen leicht unterscheidbar sind. Die Samenschale besteht aus senkrecht auf die Oberfläche gestellten, 0·050 bis 0·070 langen und 0·020 Millimeter dicken, prismatischen Zellen. Hieran schließt sich die äußere Samenhaut, ein dünnes, schlaffes Häutchen mit wohl nicht mehr gut erkennbaren Structurverhältnissen. Die innere, den Embryo unmittelbar umschließende Samenhaut besteht aus drei Lagen derber Zellen und erreicht eine mittlere Dicke von 0·100 Millimeter. In den Zellen der Samenschale liegen Krystalldrüsen, welche wahrscheinlich aus oxalsaurem Kalk bestehen. Der in der dunkelsamigen Varietät auftretende Farbstoff hat seinen Sitz in den Zellmembranen der Samenschale. Die Cotylen führen in einem zartwandigen Parenchym die Anlage von je drei Gefäßbündeln und sind von einem aus kubischen Zellen bestehenden Epithel bedeckt. Im Parenchymgewebe treten neben Oel noch wolkige Massen von Eiweißkörpern auf und Wiesner fand alle Parenchymzellen der Cotylen strotzend mit 0·005 bis 0·010 Millimeter dicken rundlichen Aleuronkörnern gefüllt. Flückiger fand in dem Sesam 4·5 Procent Wasser, 6 (gelbe) bis 8 (schwarze) Procent Mineralbestandtheile 8 Procent Gummi, 22 Procent Eiweißsubstanzen. Die Oelmenge beträgt 56·33 Procent. Flückiger's sorgfältige chemische Unter-

suchung widerlegt die häufig verbreitete Angabe, daß Sesam 70 bis 90 Procent Oel liefern. Durch Shinn ist nachgewiesen worden, daß sich aus den Samen durch Pressung 48 Procent Oel gewinnen lassen, eine immerhin reichliche Ausbeute, die sich durch Sorgfalt noch auf 50 Procent steigern läßt.

Gewinnung des Oeles: Zerkleinern der Samen, Auspressen oder Extrahiren.

Eigenschaften:

Das Oel ist gelb, geruchlos und angenehm schmeckend, es wird schwer ranzig, ist schwach trocknend und enthält eine geringe Menge eines harzartigen Körpers, welche ihm durch öfteres Schütteln mit Eisessig entzogen werden kann.

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: Nach Souchère 0·9225, nach Allen 0·923 bis 0·924; bei 23 Grad C.: Nach Dietrich 0·919.

Erstarrungspunkt: — 5 Grad C.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 26 Grad C.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: Nach Hübl 22·3 Grad C. Nach Bensemann ist der Beginn des Schmelzens bei 25 bis 26 Grad C., das Ende bei 29 bis 30 Grad C.

Hehner'sche Zahl: 95·86 (Bensemann), 95·60 (Dietzell und Kreßner).

Verseifungszahl: 190 Grad.

Verseifungszahl der Fettsäuren: 193·3 (Valenta).

Reichert'sche Zahl: 0·35 (Medicus und Scheerer).

Jodzahl: 106 nach Hübl; 102·7 (Moore).

Jodzahl der Fettsäuren: 108·9 bis 111·4 (Morawski und Demski).

Charakteristisch für das Sesamöl ist die Reaction mit Zucker und Salzsäure, welche bei Anwesenheit von auch kleinsten Sesamölmengen eine rothe Färbung zeigt; nach dem Absitzen ist die durch Uebergießen von einem Stückchen Zucker mit Salzsäure und Schütteln mit dem doppelten Volumen Oel erhaltene wässerige Schicht roth gefärbt. Schwefelsäure von 1·72 specifischem Gewicht färbt das Oel

von 0·8540 bei 100 Grad C., erstarrt bei —12 Grad C. zu einer festen weißen Masse. Es hält sich am Lichte und an der Luft, ohne ranzig zu werden, enthält keine freien Fettsäuren und besteht hauptsächlich aus Oelsäureglycerid neben geringen Mengen der Glyceride der Palmitin- und Stearinsäure, 22 Procent Palmitin und Stearin und 75 Procent Oleïn.

Verseifungszahl: 191 bis 192.

Jodzahl: 81·5 bis 83.

Jodzahl der Fettsäuren: 86 bis 87.

Hehner'sche Zahl: 94·12.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 19 Grad C.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 10 Grad C.

Verwendung zu Genußzwecken: Als Speiseöl ob seines ausgezeichneten Geschmackes, dem Oele fehlen die Wirkungen der Samen vollständig.

Zwetschkenkernöl, Pflaumenkernöl.

(Plum kernel oil, huile d'amandes de prune.)

Rohmaterial: Zwetschkenkerne (Pflaumenkerne), innerer, von harter Samenschale umgebener Samenkern des Zwetschkenbaumes, Prunus domestica, welche 25 bis 30 Procent Oel enthalten und ungefähr 20 Procent davon gewinnen lassen.

Gewinnung des Oeles: Zerquetschen der Samenkerne, Mahlen, Auspressen; der Preßrückstand wird auf Branntwein verarbeitet.

Eigenschaften: Das Oel ist klar, gelblich gefärbt, besitzt einen angenehmen mandelartigen Geruch und Geschmack. Bei +4 Grad C. verdickt es sich schon, wird bei —8·75 zu einem festen weißen Fett.

Specifisches Gewicht: Bei 15 Grad C. 0·9127.

Verwendung des Zwetschkenkernöles:

Zu Genußzwecken und

Technisch: wie andere fette Oele.

Nicht trocknende Oele ohne Bedeutung für den Handel oder Consum.

Apfelkernöl von Pyrus malus L.

Bärlappsamenöl von Licopodium elavatum L.

Bigonienöl (huile de toï) von Paulownia imperialis Sieb. und Zucc.

Birnenkernöl von Pyrus communis.

Bonducnußöl (Fever nut oil, Bonduc nut oil) von Caesalpinia Bonducella Roxb.

Catappaöl (Jungle almond oil, huile de Badamier, huile d'Amandes sauvages, huile d'Amandes des Indes) von Terminalia Catappa L.

Chebulaöl von Terminalia chebula Roxb.

Exile oil von Berbera thevetia L.

Hartriegelöl (Dog wood oil, huile de Cornouiller) von Corniss sanguinea L.

Icocaöl von Chrysobalanus Icoca L.

Kautschukbaumöl (huile de Siringa du Brésil) von Siphonia elastica L.

Kinobaumöl (Dhak Kino tree oil, Palas tree oil) von Butea frondosa Roxb.

Korungöl (Korung oil, huile de Korung) von Pongamia glabra Vent.

Lentiscusöl von Pistacia lentiscus.

Myrobalanenöl von Terminalia bellerica Roxb.

Pillenbaumöl von Clevme viscosa L.

Pinhoënöl, Breeböl von Jatropha multifida L.

Pistazienöl von Pistacia vera.

Quittenkernöl von Pyrus Cydonia.

Sand box tree oil von Hara crepitans.

Sapucayaöl (huile des Sapucaya, huile de semences de la marmite de singe) von Lecythis ollaria L.

Spindelbaumöl (Spindel tree oil, huile de fusoin) von Evonymus europaeus L.

Stinkbaumöl (Stinking bean oil) von Sterculia foetida.

Toncabohnenöl (Toquinbean oil, huile de fève de Tonkin, huile de camaru) von Dipterix odorata Willd.

Wolfsmilchöl, Purgirkernöl (Spurge oil, Purging oil, huile d'epurge) von Euphorbia Lathyris L.

Trocknende vegetabilische Oele.

Rohstoffe, Gewinnung, Eigenschaften und Verwendung.

Bankulöl, Lichtnußöl, Lackbaumöl, Kukinöl.

(Kekune oil, candle nuts oil, huile de noix Bancoul, huile de Bancoul.)

Rohmaterial: Bankulnuß von Aleurites triloba, Aleurites moluccana, welche von Martinique, Guadeloupe, Neucaledonien, Tahiti, Guyana, Réunion in sehr großen Mengen in den Handel gestellt werden könnte, aber noch keine ständige Waare bildet. Es ist nicht nur die Billigkeit dieses ölreichen Rohstoffes, sondern die Qualität des aus dieser Nuß zu gewinnenden Oeles, welches dieselbe zur Einführung in unsere Oelfabriken empfiehlt.

Nach Wiesner enthalten die Samen 50 bis 60 Procent Oel; nach Angaben des französischen Marineministeriums geben 100 Kilogramm Nüsse im Mittel 33 Kilogramm Mandeln (Kerne) und 100 Kilogramm Mandeln geben 66 Kilogramm Oel; man braucht also 450 Kilogramm Nüsse, um 100 Liter oder 91 Kilogramm Oel zu erzielen. Nach in Tahiti eingezogenen Erkundigungen kosten die Nüsse pro Tonne von 1000 Kilogramm 150 Francs, die Kosten des Transportes sind circa 80 Francs pro Tonne. Die Mandeln *(Kerne)* der Bankulnuß werden mit 400 Francs pro Tonne

verkauft; es werden also, da 100 Kilogramm Mandeln 66 Kilogramm Oel geben, sich die 100 Kilogramm von letzterem auf 60 Francs ohne Pressungskosten stellen, ein Preis, der bei dem niederen Stande des Leinöles heute wohl keine Vortheile bietet.

Eigenschaften: Kalt geschlagenes Bankulöl ist hellgelb, fast weiß, heißgepreßtes ist von brauner Farbe. Das braune Oel hat einen widerlichen, das weiße einen angenehmen Geruch, trocknet in derselben Zeit wie Leinöl und läßt sich wie dieses durch Zuführung von Sauerstoff in Firniß verwandeln. Es brennt auch vorzüglich, und hat man in verschiedenen Etablissements in Paris glänzende Resultate erzielt.

Analytische Ergebnisse liegen meines Wissens bis zur Stunde nicht vor; meine Versuche mit Bankulöl beschränkten sich auf die Verwendbarkeit des Oeles zur Firnißbereitung und zu Anstreichzwecken, und folgen die Ergebnisse hier.

Ich kochte kleine Mengen des braunen Oeles zunächst mit Glätte, Minium, Bleizucker und borsaurem Manganoxydul. Die mit Bleipräparaten dargestellten Firnißproben waren durchgehends sehr dunkel geworden — das Oel kam bei 140 Grad C. ins Kochen, und wurde diese Temperatur die kurze Zeit, die angesichts der geringen Oelmenge benöthigt wurde, auch beibehalten. Der Geruch des Firnisses war dem des Oeles fast ganz gleich, es roch nur noch etwas unangenehmer als dieses. Das mit borsaurem Manganoxydul gekochte Leinöl hatte seine Farbe fast gar nicht verändert. Auf die Trockenfähigkeit untersucht, fand ich im Vergleiche mit gleich stark gekochten Leinölfirnissen einen ziemlichen Unterschied. Die Bankulölfirnisse trockneten alle um mindestens vier Stunden früher, auch das rohe Oel war rascher trocken als Leinöl. Auf eine Temperatur von 325 Grad C. gebracht, entwickelte es sehr starke, etwas nach Mohn, aber doch sehr übelriechende Dämpfe, die sich indessen nicht entzündeten. Mit Verlust von etwa 20 Procent flüchtig gewordener Fettsäuren resultirte eine dicke, zähe Masse wie beim Leinöl, die aber bei der dunklen Färbung des Oeles fast schwarz war. Dies würde auf die Anwesenheit einer größeren Menge mechanisch beigemengter Pflanzenreste hinweisen. Mit dem lichten Oele

wurden dieselben Versuche durchgeführt. Das mit Bleipräparaten gekochte Oel hatte fast durchgehends eine ziemlich starke Färbung, während das mit borsaurem Manganoxydul gekochte sich nur sehr unbedeutend gelb färbte. Beim Trocknen hatten alle vier Proben auch hier wieder dieselben Vortheile vor dem Leinöle; sie waren um einige Stunden früher trocken als dieses. Dagegen trat bei der Erhitzung auf 325 Grad C. bei dem hellen Bankulöle die eigenthümliche Erscheinung auf, daß es nach Verlust von ungefähr 20 Procent flüchtiger Fettsäuren vollkommen farblos geworden war und nun einen ganz dicken, wasserhellen Syrup darstellte.

Bezüglich der Haltbarkeit in Verbindung mit farbigen Erden und Metalloxyden als Anstreichfarben ergeben alle aus dem Oele bereiteten Firnisse dieselben Resultate wie die Firnißfarben.

Da jedoch das Bankulöl noch immer theurer als Leinöl ist, auch selten oder nie im Handel vorkommt, und man solches also erst auf den Weltmarkt bringen müßte, hat es vorläufig noch keine Aussicht, größere Anwendung zu finden.

Verwendung des Bankulöles:

Technisch: kann es denselben Zwecken wie Leinöl dienen.

Hanföl.

(Hemp seed oil, hemp oil, huile de chauvre, huile de Chênevis.)

Rohmaterial: Hanfsamen, die Samen von Cannabis sativa. Die Frucht der Pflanze ist nußartig und kommt von der sie scheidenartig umschließenden, an der Vorderseite gespaltenen Kapsel befreit in den Handel; sie ist oval, 3 bis 4 Millimeter lang, 2 Millimeter breit, etwas am Rücken zusammengedrückt, einfächerig, zweiklappig, nicht aufspringend, einsamig. Das Fruchtgehäuse ist dünn, hart, außen grünlich braun oder graubraun, netzartig, glatt, besteht aus zwei sich leicht voneinander trennenden Steinzellenlagen, von denen die äußere eine blaßgrünliche, die innere aber eine braungrüne

Farbe hat. Der Samen hat die Gestalt der Frucht und füllt dieselbe ganz aus, ist oben angewachsen, mit einer dünnen, grünen Samenhaut bedeckt. Der Embryo ist weiß, besteht aus Parenchymzellen, die Oel und Aleuronkörner enthalten, und ist hakenförmig gekrümmt, indem das stielrunde Würzelchen gegen das Innere der beiden dicken Samenlappen, mit denen es gleiche Länge hat, umgebogen ist. Die Samen riechen beim Zerquetschen eigenthümlich, schmecken mild, ölig und enthalten 30 bis 35 Procent Oel. Die Ausbeute beträgt durchschnittlich 25 Procent, durch Extraction 30 bis 32 Procent.

Es entfielen

	Deutscher Hanfsamen		Russischer Hanfsamen	
Organische Substanzen	54·30	Procent	54·95	Procent
(darunter Proteïnkörper	15·95	"	15·—	")
Asche	3·45	"	4·50	"
Wasser	8·65	"	9·13	"
Oel	33·60	"	31·42	"
	100·00	Procent	100·00	Procent.

Gewinnung des Oeles: Zerquetschen der Samen, Auspressen oder Extrahiren.

Eigenschaften:

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: 0·9255 (Souchère), 0·925 bis 0·931 (Allen), 0·9276 (Fontenelle), 0·9270 (Chateau).

Erstarrungspunkt: Wird bei —15 Grad C. dick, bei —27·5 Grad C. fest.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 19 Grad C.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 15 Grad C. (Hübl).

Verseifungszahl: 193·1 (Valenta).

Jodzahl: 143 (Hübl).

Jodzahl der freien Fettsäuren: 122·2 bis 125·2 (Morawski und Demski).

Frisch gepreßtes Hanföl ist grünlich gelb, mit Canadol oder Schwefelkohlenstoff extrahirt bräunlich gelb, mit Aether extrahirt frisch intensiv grün; die grüne Farbe des frischgepreßten oder mit Aether extrahirten Oeles verliert sich nach

einiger Zeit, und hat dann das Oel einen bräunlich gelben Farbenton. Der Geruch und Geschmack ist der eigenartige des Hanfsamens, dabei milde. Es ist das Oel bei 15 Grad C. 9·6mal, bei 7·5 Grad C. 11·6mal dickflüssiger als Wasser. Hanföl löst sich in 30 Theilen kaltem, in jeder Menge siedendem Alkohol; eine Lösung in 12 Theilen heißem Alkohol scheidet in der Kälte Stearin ab. Ein Volumen Oel braucht zwei Volumen Aether zur Lösung. Die flüssigen Fettsäuren des Hanföles bestehen zum größten Theile aus Linolsäure und geringen Mengen von Linolen, Isolinolensäure und Oelsäure. Die elementare Zusammensetzung des Oeles ist:

Kohlenstoff	76·05	Procent
Wasserstoff	11·35	"
Sauerstoff	12·60	"
	100·00	Procent.

Die Trockenfähigkeit des Hanföles ist geringer als die des Leinöles.

Charakteristische Färbungen des Hanföles sind:

Beim Kochen mit Natronlauge (specifisches Gewicht 1·340) giebt es eine braungelbe, feste (Leinöl eine gelbe flüssige) Seife.

Schwefelsäure färbt Hanföl (ebenso Leinöl) intensiv grün.

Ein Gemisch von gleichen Theilen Wasser, concentrirter Schwefelsäure und rauchender Salpetersäure giebt beim Vermischen mit dem fünffachen Volumen Oel eine Grünfärbung, welche sodann in Schwarz übergeht und erst nach 24 Stunden rothbraun wird. Concentrirte Salzsäure färbt frisches Oel grasgrün, älteres gelbgrün.

Verwendung des Hanföles:

Zu Genußzwecken: frisch gepreßt wie Olivenöl und feste Fette.

Technisch: als Brennöl, in der Seifenfabrikation, zur Bereitung von Oelfarben und Firnissen.

Leinöl.
(Linseed oil, huile de lin.)

Rohmaterial: Leinsamen von Linum ussitatissimum (Flachs). Flachs wird vorwiegend als Gespinnstpflanze gebaut und nur wenige Länder cultiviren dieses Gewächs wegen seiner ölreichen Samen.

Die bedeutendsten flachsbauenden Länder, z. B. die russischen Ostseeprovinzen, Ostindien, Aegypten und Nordamerika liefern auch die größten Mengen Leinsamen für den Handel. Die käuflichen Leinsamen sind entweder für die Aussaat oder für die Oelgewinnung bestimmt. Die schweren ausgereiften, frischen und noch keimfähigen, als Saatgut für den Flachsbau bestimmten Samen nennt man Leinsaat. Unter Schlagsaat versteht man alle geringen nur zur Oelgewinnung dienlichen Leinsamen, mögen sie in noch unreifem Zustande vom Felde gebracht worden sein, oder in Folge längerer oder schlechter Aufbewahrung ihr Keimvermögen verloren haben. Vorwiegend erscheinen als Schlagsaat im Handel unausgereifte Leinsamen, die man gewissermaßen nur als Nebenproduct der Flachsgewinnung erhält. Es ist nämlich daran zu erinnern, daß die Flachspflanzen nur dann eine brauchbare Faser liefern, wenn ihre Einerntung noch vor der Samenreife vorgenommen wurde. Die hierbei resultirenden Samen eignen sich wohl für Oelgewinnung, nicht aber für die Aussaat. In technischer Beziehung kommt wohl nur die Schlagsaat in Betracht, da frische Leinsaat nur in kleinerem Maßstabe, und zwar in jenen Gegenden auf Oel verarbeitet wird, wo Leinöl Genußmittel ist.

Jede Frucht der Flachspflanze beherbergt zehn Leinsamen. Die Samen erreichen eine Länge von 3·5 bis 0·5 Millimeter, sind stark glattgedrückt, im Umrisse eiförmig, äußerlich platt, grünlich braun bis braun gefärbt, von unangenehmem, wenn auch schwachem Geruch. Am schmalen Ende liegt der Nabel. Mit der Lupe betrachtet, erscheint die Oberfläche nicht mehr glatt, sondern mit sehr

zarten Vertiefungen versehen. Das mittlere Gewicht der einzelnen Samen beträgt 0·3 bis 0·5 Milligramm. Die Samen von guter Leinsaat sind etwa 5 Millimeter lang und über 0·4 Milligramm schwer. Ebenso lang und schwer sind die Samen von keimunfähig gewordenen guten Leinsamen und eine derartige Schlagsaat ist als Material für die Oelgewinnung stets einer aus unausgereiften Samen bestehenden vorzuziehen, deren Körnchen kleiner, leichter und meist auch stärker grünlich gefärbt sind. Die anatomischen Verhältnisse der Leinsamen geben unter Mithilfe des Mikroskopes die Möglichkeit, ungereifte Samen von gereiften zu unterscheiden. Am Leinsamen kann man deutlich drei Theile, den Keim, ein Sameneiweiß und die Samenschale unterscheiden. Das Sameneiweiß schließt sich eng an die Schale an. Im Inneren des Samens liegt der grünlich gelbe Keim mit dem etwa 1 Millimeter langen Würzelchen, von dem weißlich erscheinenden Sameneiweiß umhüllt. Die dichte, harte und zerbrechliche Samenschale setzt sich aus fünf Gewebsschichten zusammen. Die äußerste Schicht ist eine aus ungefärbten Zellen bestehende Oberhaut, deren nach außen zu liegende Verdickungsschichten in Wasser enorm aufquellen. Hierauf folgt eine aus zarten collabirten Elementen geformte Zellenlage, in die sich eine aus in die Länge gestreckten Sklerenchymzellen gebildete Gewebsschicht anschließt, welche der Schale des Leinsamens ihre Härte und Festigkeit verleiht. Die nun folgende vierte Gewebsschicht hat mit der unter der Oberhaut liegenden viele Aehnlichkeit, auch sie setzt sich aus zarten, zusammengefallenen Zellen zusammen. Die fünfte, innerste Haut besteht aus polygonal begrenzten, parallel zur Fläche der Samenschale abgeplatteten Zellen, welche einen braunen, körnigen Inhalt führen. Diese Gewebsschicht giebt der Schale des Leinsamen die eigenthümliche braune Färbung. Beim Vermahlen der Leinsamen werden die Gewebe der Samenschale bis auf die Sklerenchymzellen und bis auf die Elemente der innersten Haut zerstört. Wohlerhaltene Stücke der dritten und fünften Schicht sind im Leinsamenmehl stets aufzufinden und können stets dazu *benützt werden*, dieses Mehl als solches oder im abgepreßten

Zustande und selbst auch dann noch zu erkennen, wenn letzteres als betrügerischer Zusatz im Getreidemehl vorkommt. Das Sameneiweiß besteht aus zarten, polyedrischen Zellen, welche zur Zeit der Samenreife Fetttröpfchen und Aleuronkörner, im unreifen Zustande auch etwas Stärke, in Form kleiner Körnchen enthalten. Der Durchmesser der Zellen beträgt 0·009 bis 0·013 Millimeter.

Die Gewebe des Keimes setzen sich zum größten Theile aus Zellen zusammen, die in Form, Größe und Inhalt sehr nahe mit den Elementen des Sameneiweißes übereinstimmen. Zwischen diesen Zellen treten stark in die Länge gestreckte, in strangförmige Gruppen vereinigte Elementarorgane auf. Die frischen Samen überziehen sich, wenn sie einige Zeit ins Wasser gelegt werden, in Folge der starken Aufquellung der Oberhautzellwände mit einer glasigen Gallerte, die sich bei längerer Einwirkung des Wassers in diesem vertheilt.

Die Leinsamen führen etwa 8 Procent Wasser, 33 Procent fettes Oel, von denen sich etwa 26 Procent gewinnen lassen, 25 Procent Eiweißsubstanzen, Spuren von Gerbstoff und geben 4 bis 5 Procent Asche.

Gewinnung des Oeles: Mahlen der Samen, Auspressen oder Extrahiren.

Eigenschaften:

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: 0·9347 (**Schübler**), 0·9325 (**Souchère**), 0·930 bis 0·935 (**Allen**); bei 18 Grad C.: Rohes Leinöl 0·9299, gekochtes 0·9411 (**Stilurell**); bei 12 Grad C.: 0·939, bei 25 Grad C.: 0·930, bei 50 Grad C.: 0·921, bei 94 Grad C. 0·881 (**Saussure**).

Specifisches Gewicht der Fettsäuren bei 100 Grad C: 0·8599 (**Archbutt und Allen**).

Erstarrungspunkt des Oeles: Wird nach **Gusserow** bei — 16 Grad C. nach einigen Tagen fest, nach **Chateau** erst bei — 27 Grad C.; es schmilzt bei — 16 bis 20 Grad C. (**Gläßner**).

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 11·12 Grad C. (**Allen**), 17 Grad C. (**Hübl**).

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 13·3 Grad C. (Hübl).

Verseifungszahl: 189 bis 195 (Allen); 195·2 (Moore).

Jodzahl: 158 (Hübl); 155·2 (Moore).

Jodzahl der freien Fettsäuren: 155·2 bis 155·9 (Morawski und Demski).

Kalt gepreßtes Leinöl ist beinahe farblos gelblich, warm gepreßtes Leinöl ist mehr oder weniger gefärbt; durch Extraction gewonnenes Oel ist ebenfalls sehr hellgelb gefärbt. Der Geschmack des Leinöles ist von dem der nicht trocknenden Oele verschieden, er ist ganz eigenthümlich süß-bitter, hinterher kratzend. Ebenso ist der Geruch des Oeles ein ihm eigenthümlicher, den Mulder nicht allein von flüchtigen Fettsäuren, wie Buttersäure, Baldriansäure, Capronsäure u. s. w. abgeleitet wissen will. Leinöl ist in 16 Theilen Aether und in 40 Theilen Alkohol von gewöhnlicher Temperatur, in 5 Theilen kochendem Alkohol löslich; mit Terpentinöl mischt es sich in allen Verhältnissen. Leinöl siedet bei einer Temperatur von 230 Grad C.; bei 380 bis 400 Grad C. fangen schon die bei 300 Grad C. sich entwickelnden, übelriechenden, weißlich grauen Dämpfe von selbst zu brennen an und das Oel brennt dann mit rother Flamme unter bedeutender Rauchentwickelung. Mehrere Stunden nahe dem Entzündungspunkte erhitzt, wird Leinöl dick wie Syrup und erzeugt, auf Papier gebracht, keinen Fettfleck mehr. Das frische Leinöl ist leicht verseifbar, mit Natron bildet es eine gelbe weiche Seife, aus deren wässeriger Lösung sich durch Salzsäure ein dünnflüssiges Oel oder eine Fettsäure abscheiden läßt, aus welcher sich nach dem Erkalten Krystalle von Stearin- und Palmitinsäure bilden. An der Luft wird es unter Sauerstoffaufnahme bald ranzig und dickflüssig, in dünner Schicht trocknet es zu einem neutralen, in Aether unlöslichen Körper, dem Linoxyn, ein. Es wird mit Thran, Rüböl, Hanföl und Leindotteröl, in neuerer Zeit auch mit Harzöl und Mineralöl verfälscht.

Die Erkennung eines Oeles als reines Leinöl gelingt *am rascheſten* durch die Bestimmung der Jodzahl, da Leinöl

als das am stärksten trocknende Oel die höchste Jodzahl besitzt. Hübl fand bei fünf Sorten Leinöl verschiedener Herkunft 156, 157, 158, 159 und 160, im Mittel 158; Moore 155·2.

Das Jodabsorptionsvermögen nimmt nur wenig ab, wenn man das Oel lange stehen läßt, etwas mehr, wenn man es zu Firniß kocht. Ein 15 Jahre altes Oel besaß die Jodzahl 156, ein Leinöl von der Jodzahl 156 ergab nach der Umwandlung in Firniß 148, wobei der Schmelzpunkt der Fettsäuren auf 17·5 Grad C. stieg.

Maumené unterscheidet Leinöl von anderen Oelen durch Verseifung mit Kalilauge. 10 Kubikcentimeter werden 1 Stunde mit 20 Kubikcentimeter einer Kalilösung erwärmt, welche so gestellt ist, daß 20 Kubikcentimeter davon 123 Kubikcentimeter Doppeltnormalschwefelsäure absättigen, wobei die Leinöle eine in der Hitze sehr feste Seife geben, welche auch in der Kälte noch fest ist und durch einfaches Abtropfenlassen von der Lauge getrennt werden kann. Die letztere neutralisirt bei verschiedenen Leinölen noch sehr ungleiche Mengen der Doppeltnormalsäure, z. B. 72·3 und 105 Kubikcentimeter, während die ganze Menge der angewendeten Lauge 123 Kubikcentimeter brauchen würde. Auch das Verhalten gegen Schwefelsäure kann zur Erkennung des Leinöles dienen, indem man entweder die Temperaturerhöhung mißt, welche beim Vermischen eintritt, oder die Reaction beobachtet, welche stattfindet, wenn man 10 Tropfen Oel mit 3 Tropfen Schwefelsäure versetzt. Leinöl giebt dabei eine rothbraune Harzmasse. Waren fremde Oele beigemengt, so wird nur das Leinöl verharzt und die braunen Harzflecke schwimmen in den anderen Oelen.

Maumené fand beim Vergleiche einiger Leinölsorten, daß beim Vermischen von je 25 Gramm der mit Olivenöl verdünnten Proben mit 5 Kubikcentimeter englischer Schwefelsäure Temperaturerhöhungen von 38 bis 66·2 Grad C. eintreten. Dieselben Proben unter genau denselben Bedingungen mit einer Schwefelsäure gemischt, welche auf 320 Grad C. erhitzt und unmittelbar nach dem völligen Erkalten verwendet wurden, gaben Temperaturerhöhungen von 112 bis 148

Kalke besteht. Die Angabe, daß in den Mohnsamen Morphin vorkommt, hat sich als irrthümlich herausgestellt.

Gewinnung des Oeles: Quetschen der Samen, Pressen oder Extrahiren.

Die Gewinnung des Mohnöles bildet einen für das nördliche Frankreich wichtigen Industriezweig; das producirte Oel wird etwa zur Hälfte dort verbraucht, zur anderen Hälfte geht es zumeist nach Südfrankreich, wo es zur Fabrikation von Kernseifen dient. In Deutschland wird es meistens in Baden, Bayern und Württemberg gewonnen.

Zur Fabrikation des Mohnöles werden die Mohnköpfe, sobald sie einen gewissen Grad von Trockenheit erreicht haben, geöffnet; ihr Inhalt wird auf Bleche geschüttet, dann zur Beseitigung der Kapselstücke geschwungen und auf der Mühle zu einer Art Mehl vermahlen, welches in Packsäcke aus Zwilch gefüllt und in diesen ausgepreßt wird. Das Oel wird in Krügen und Ständern aufgefangen und stehen gelassen, damit es sich vollständig klären kann; dann wird es abgefüllt und in den Handel gebracht. Man unterscheidet in Frankreich zwei Sorten Mohnöl, weißes Mohnöl, Speiseöl (huile blanche), aus Mohnsamen erster Wahl und durch erste Pressung, Fabriksöl (huile rousse), rothes Oel, durch die zweite Pressung und aus Mohnsamen geringerer Qualität gewonnen.

Eigenschaften: Die beste Sorte Mohnöl ist rein weiß, in frischem Zustande von angenehmem Geschmacke, mindere Sorten sind goldgelb, Oel von der zweiten Pressung ist röthlich gefärbt (rothes Mohnöl).

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: 0·924 (Souchère), 0·924 bis 0·937 (Allen), 0·9262 (Clarke), bei 18 Grad C.: 0·9245 (Stilurell).

Erstarrungspunkt: —18 Grad C.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 20·5 Grad C.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 16·5 Grad C. (Hübl).

Hehner'sche Zahl 95·38 (Dietzell und Kreßner).

Verseifungszahl: 194·6 (Valenta), 192·8 (Moore).

Jodzahl: 136 (Hübl), 134 (Moore).

Mohnöl wird nur schwer ranzig und brennt schlecht. In 28 Theilen kaltem und 6 Theilen kochendem Alkohol ist es löslich und läßt sich mit Aether in allen Verhältnissen mischen. Von den Wirkungen des Opiums besitzt es keine. Der trockenen Destillation unterworfen, giebt Mohnöl, auf einer Gasflamme ohne zu kochen erhitzt, als Resultat der Destillation eine farblose, consistente, ölartige Substanz, welche beim Abkühlen theilweise fest wird, schwach sauer reagirt, aber an Wasser keine Spur von Sebacylsäure abgiebt. Wird, nachdem nichts mehr abdestillirt, eine andere Vorlage angelegt und mehr Wärme angewendet, so geräth Mohnöl ins Kochen, giebt viel Acroleïn und ein ölartiges Destillat, welches an Wasser eine stark sauer reagirende Flüssigkeit abgiebt, worin Sebacylsäure mit Acrylsäure vorhanden sind. Wird die Destillation beendigt, wenn die Hälfte des Mohnöles übrig ist, so ist der Inhalt der Retorte nach dem Abkühlen zähe und dick, wenig gefärbt und hat viele Eigenschaften des Anhydrids von Leinölsäure, ist aber in der Wärme leichter schmelzbar.

Verwendung des Mohnöles:

Zu Genußzwecken: wie Olivenöl und Fette.

Technisch: Zur Fabrikation von Seifen, als Leuchtmaterial, als Bindemittel für Farben in der Oelmalerei und Farbenherstellung.

Nußöl.

(Walnut oil, nut oil, huile de noix.)

Rohmaterial: Die bekannten Früchte des Walnußbaumes, Juglans regia L.

Gewinnung des Oeles: Die zur Oelgewinnung dienenden Früchte müssen zwei bis drei Monate alt sein und enthalten frisch eine weißliche Milch, welche beim Pressen ein trübes und sich nur schwierig klärendes Oel liefert; *zu lange Lagerung* der Samen bedingt ein schlechtes

ranziges Oel, welches sich ebenfalls schlecht klären läßt. Der Oelgehalt beträgt 40 bis 50 Procent; die Samen werden vielfach von dem gelben Samenhäutchen befreit, gemahlen und erst kalt (30 bis 35 Procent), hierauf warm (10 bis 15 Procent) gepreßt; warme Pressung liefert bis 45 Procent Oel.

Eigenschaften des Oeles: Kalt gepreßtes frisches Nußöl ist dünnflüssig, fast farblos oder hellgrünlich gelb, jedoch verschwindet der Farbenton sehr bald; es riecht angenehm, schmeckt nußartig, wird leicht ranzig und besitzt dann purgirende Eigenschaften. Warm gepreßtes Oel ist stärker gefärbt und hat eigenthümlichen scharfen Geruch und Geschmack.

Specifisches Gewicht:

	Warm geschlagenes Oel	Kalt geschlagenes Oel
bei + 10 Grad C.	0·9300	0·9290
12 „ „	0·929	0·9276
15 „ „	0·9268	0·9250
20 „ „	0·9236	0·9230

Das Oel ist bei 15 Grad C. 9·7mal, bei 7·5 Grad C. 11·8mal dickflüssiger als Wasser. Bei —15 Grad C. ist es noch dünnflüssig, beginnt bei —17 bis 18 Grad C. sich zu verdicken, bildet bei —24 Grad C. eine durchscheinende Masse und erstarrt bei —27 bis 28 Grad C. zu einem festen weißen Fett. 1 Theil Oel bedarf 100 Theile Alkohol, um sich zu lösen; in heißem Alkohol löst sich mehr, doch scheiden sich beim Erkalten Fettsäurekrystalle ab. Das Oel besteht aus den Glyceriden der Leinölsäure, Myristinsäure und Laurinsäure.

Verseifungszahl des Oeles: 196 bis 197.

Jodzahl des Oeles: 142 bis 143.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: —20 Grad C.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: —16 Grad C.

Zur Jodzahl ist zu bemerken, daß dieselbe mit zunehmender Oxydation des Oeles sehr rasch fällt.

Salpetersäure färbt Nußöl gelb, salpeterige Säure enthaltende Salpetersäure rothgelb, rauchende Salpetersäure dunkelroth. Schwefelsäure von 1·70 specifischem Gewichte

verursacht erst eine bräunliche, dann braune Färbung. Ein Gemenge von Schwefelsäure und Salpetersäure bringt erst braungelbe, dann braune Färbung hervor. Chlorzink ist ohne Wirkung; Ammoniak und Kalilauge geben gelblich weiße Linimente; mit Natronlauge verseift es sich wie Leinöl. Die Verfälschungen des Nußöles geschehen meistens mit gebleichtem Leinöle und ist letzteres durch die Schwefelsäureprobe an der sich bildenden zähen, harzigen Masse zu erkennen. Das Nußöl besitzt größere Trockenfähigkeit als Leinöl und wird beim Eintrocknen nicht rissig.

Verwendung des Oeles:

Zu Genußzwecken: Frisch kalt gepreßt als vorzügliches Speiseöl.

Technisch: Zu Oel- und Buchdruckfarben, zur Seifenfabrikation und auch als Brennöl, wegen seines schönen hellen Lichtes.

Oelfirnißbaumöl, chinesisches Holzöl, Tungöl.

(Wood oil, Tung oil, huile de bois.)

Rohmaterial: Samen von Elaeococca s. Aleurites cordate, in China und Japan einheimisch.

Gewinnung des Oeles: Kaltes und warmes Auspressen der Samen.

Eigenschaften: Das kalt gepreßte Oel ist hellgelb, das warm gepreßte dunkelbraun; es ist ein dickes Oel mit hohem specifischen Gewichte (0·940), in der Kälte nicht erstarrend. Das Oel, welches noch stärker trocknende Eigenschaften als das von Aleurites triloba besitzt, wird in ungeheueren Mengen in China und Japan als ein natürlicher Firniß verbraucht, namentlich zum Anstreichen und Präserviren von Holzwerk, chinesischen Fahrzeugen u. s. w. Das Oel ist nicht zu verwechseln mit dem Balsam, Wood oil, Gurjunbalsam von Dipterocarpus turbinatus Gaertn. stammend, welches ganz andere Eigenschaften besitzt (der Gurjunbalsam wird aber mit Tungöl verfälscht). Die Untersuchung des

Oeles durch Cloëz zeigt, daß dasselbe aus zwei Glyceriden, dem gewöhnlichen Olein und einem gewöhnlichen Glycerid, dem Elaeomargarin besteht, aus welch letzterem nach der Verseifung Elaeomargarinsäure oder Margarolsäure = $C_{16} H_{30} O_3$ abgeschieden wird. Diese Angabe hat schon der Formel halber keine Wahrscheinlichkeit für sich, ebenso wenig die Angabe, daß, nachdem die schnell trocknenden Eigenschaften hervorgehoben sind, das Oel sich an der Luft in ein erst bei +32 Grad C. schmelzendes Fett verwandelt. Hinsichtlich seiner Trockenfähigkeit übertrifft es das Leinöl; dieselbe scheint aber bei dem durch warmes Auspressen erhaltenen nicht so groß als bei dem durch kaltes Auspressen gewonnenen zu sein.

Es verseift sich rasch beim Erhitzen mit weingeistigem Kali und scheint nach der zur Verseifung nöthigen Kalimenge (211 : 1000) eine bis jetzt unbekannte Fettsäure zu enthalten.

Jährlich werden ungefähr 200.000 chinesische Centner = Piculs (1 Picul = 133·33 englische Pfunde = 60.479 Kilogramm) aus Hankow oder Hankau, Stadt am Yang-tse-kiang, im Inneren Chinas nach chinesischen Plätzen exportirt. Das Oel gelangt bis jetzt nicht nach Europa.

Ricinusöl.

(Castor oil, huile de ricin.)

Rohmaterial: Ricinussamen von Ricinus communis L.

Die gemeine Ricinuspflanze und einige nahverwandte, vielleicht dieser Species unterzuordnende Formen, die indessen von manchen Autoren als besondere Arten aufgefaßt werden, liefern Samen, welche gegenwärtig in vielen wärmeren Ländern zur Oelgewinnung benützt werden. Die Heimat des Ricinus communis ist Indien. Auch R. viridis Willd und R. ruber Rumph., welche beide neben der erstgenannten in Ostindien als Oelpflanzen gezogen werden, gehören der Flora dieses Landes an; außer den genannten Species werden auch noch

R. americanus, inermis Jacq., lividus Willd., africanus Willd. und wahrscheinlich noch einige andere gebaut. Am stärksten wird der Anbau der Ricinuspflanze in Indien betrieben, aber auch auf einigen westindischen Inseln, in Nordamerika, in Algier und neuerer Zeit in Italien werden jährlich große Quantitäten Ricinussamen geerntet und der Oelbereitung zugeführt. Schon in alten Zeiten wurde die Ricinuspflanze in Aegypten als Oelpflanze gehalten; in den oben genannten Ländern hob sich erst der Anbau dieses Culturgewächses, als deren Samen zur Gewinnung eines industriell verwendeten Oeles benützt wurden. Wenn auch gegenwärtig der Verbrauch an medicinisch benütztem Oele ein beträchtlicher ist, so verschwindet die Menge desselben gegen die enormen Massen, welche in der Seifenfabrikation, als Brennöl, zur Darstellung von Türkischrothöl, von Lederöl, zu Schmier- und anderen technischen Zwecken Verwendung finden.

Die Samen von Ricinus communis erreichen eine Länge von 12 bis 15 Millimeter und eine Breite von 7 bis 10 Millimeter. Die aus den Tropenländern stammenden Körner sind voluminöser als die europäischen; die einzelnen Samen sind eiförmig, an einer Seite etwas flachgedrückt, an der anderen durch die vorspringende Naht mit einer Längskante versehen. Nach oben verzweigt sich die Naht dichotomisch, nach unten läuft sie auf den schwärzlichen, im Umrisse etwa fünfseitigen Nabel zu, der häufig noch von einer lichtbräunlichen, gegen die Nahtseite vorwärts gekrümmten Carunkel bedeckt ist. Die Samenschale ist braun und grau gesprenkelt. Die Samen von R. americanus aus Martinique stimmen mit den Samen der vorgenannten überein, nur ist ihre Samenschale fast schwarz und die verhältnißmäßig nur spärlich vorhandenen Flecken sind hellgrau. Die Samen von R. inermis aus Indien sind 12 Millimeter lang, bis 9 Millimeter breit, wenig plattgedrückt, mit kaum vorspringender Naht und kleinem grünlichen Nabel versehen, von einer rothbraunen, lichtbräunlich gefleckten Samenschale umgeben. Samen von R. viridis vom Congo hatten gar nur eine Länge von 9 und eine Breite von 6 Millimeter. Ihre Nähte springen nicht vor, die Rückseite ist nicht abgeflacht. Der Nabel ist schwärzlich und fast

dreieckig im Umrisse; Samenschale grünlich braun, reichlich mit lichtgrauen Flecken versehen.

Die Samen sind mit einer pergamentartigen, aus glatten, polygonal begrenzten Zellen bestehenden, nach dem Aufweichen in Wasser leicht abziehbaren Oberhaut versehen, unterhalb welcher eine dünne, aber beinharte, aus sklerenchymatischen Zellen zusammengesetzte Schale liegt, an die sich die zarte

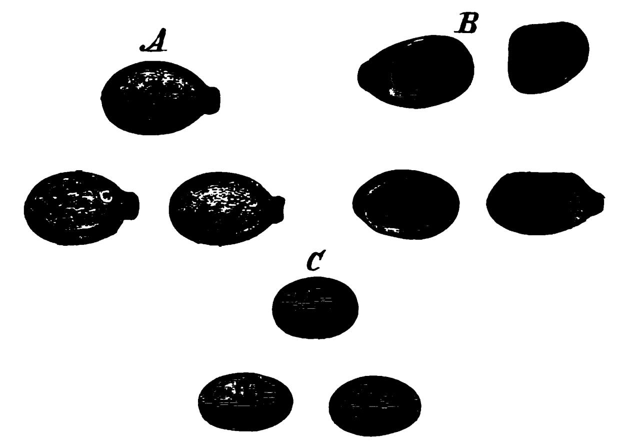


Fig. 74. Ricinussamen. A Ricinussamen mit Schale. B äußere Schale der Samen. C Ricinuskerne.

Samenhaut anschließt. Letztere trägt einen parenchymatischen Charakter und ist reichlich mit Gefäßbündeln durchsetzt.

Im Inneren des Samens liegt der Keim, von einem reich entwickelten Sameneiweiß umschlossen. Die durchgängig zartwandigen, parenchymatischen Zellen beider führen Fetttröpfchen und große, zum Theile Krystalloïde umschließende Aleuronkörner.

Die Menge des in den Samen enthaltenen Oeles wird auf 40 bis 45 Procent veranschlagt.

G e w i n n u n g d e s O e l e s: Zerkleinern der Samen, *Pressen* oder Extrahiren des Breies.

Eigenschaften: Das Ricinusöl ist sehr dickflüssig, verdickt sich beim Stehen an der Luft noch mehr, bis es zuletzt in eine zähe Masse übergeht. Es hat milden, nachträglich kratzenden Geschmack und die merkwürdige Eigenschaft, sich mit Alkohol in jedem Verhältnisse mischen zu lassen und die Polarisationsebene zu drehen, eine Eigenschaft, die an keinem anderen vegetabilischen Oele bis jetzt wahrgenommen wurde. In dünnen Schichten trocknet es kaum oder doch nur sehr langsam ein.

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: 0·960 bis 0·964 (Allen), 0·9613 bis 0·9736 (Valenta); bei 18 Grad C.: 0·9667 (Stilurell); bei 23 Grad C.: 0·964 (Dietrich); bei 25 Grad C.: 0·9575; bei 94 Grad C.: 0·9081 (Saussure).

Verhalten beim Abkühlen: Erstarrt bei —17 bis 18 Grad C.; amerikanisches Oel schon bei —10 bis 12 Grad C.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 13 Grad C.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 3 Grad C. (Hübl).

Verseifungszahl: 181 bis 181·5 (Valenta).

Jodzahl: 84·4 (Hübl).

Jodzahl der Fettsäuren: 86·6 bis 88·3 (Morawski und Demski).

Den Hauptbestandtheil des Ricinusöles bildet das Glycerid, die Ricinusölsäure, ferner enthält es noch Stearin und Palmitin. Reines Ricinusöl ist daran kenntlich, daß es mit absolutem Alkohol und Eisessig in jedem Verhältnisse mischbar ist; ferner löst es sich bei 15 Grad C. in 2 Theilen 90procentigem und 4 Theilen 84procentigem Alkohol. Dagegen ist es in Paraffinöl, Petroleum und Petroleumäther nahezu unlöslich. Bei 16 Grad C. bewirken 0·5 Procent des Oeles in diesen Lösungsmitteln schon Trübungen. Dabei nimmt es sein eigenes Volumen Petroleumäther, respective sein anderthalbfaches Volumen Paraffinöl oder Petroleum auf, der Ueberschuß des Lösungsmittels schwimmt obenauf. Diese von anderen Oelen vollkommen abweichenden Löslichkeitsverhältnisse machen auch seinen Nachweis in Mischungen

zu einer leichten Sache. Charakteristisch ist ferner seine niedere Verseifungszahl, welche jener der Rüböle nahesteht. Ricinusöl giebt die Elaïdinreaction. Der drastisch wirkende Bestandtheil des Ricinusöles ist in der Emulsion der Samen reichlicher als im Oele enthalten. Es hat sich herausgestellt, daß Ricinusöl, welches durch Extraction gewonnen wurde, stärker als durch Pressung erhaltenes purgirend wirkt; über die chemische Natur des purgirend wirkenden Bestandtheiles ist noch nichts bekannt.

Durch Einblasen von Luft in erhitztes Ricinusöl wird dieses oxydirt und erhält so die Eigenschaft, sich mit Mineralöl zu mischen. Dieses sogenannte lösliche Ricinusöl — huile de Ricin soluble — ist in Alkohol nur wenig löslich und gehört zu den oxydirten Oelen — Blown oils — geblasene Oele.

Die Gegenwart von Ricinusöl in anderen Oelen kann nach Draher in folgender Weise erkannt werden: Man versetzt einige Tropfen des Oeles mit 5 bis 6 Tropfen Salpetersäure und neutralisirt nach Beendigung der Reaction mit kohlensaurem Natron. Sobald der Geruch nach salpetriger Säure verschwunden ist, tritt, wenn Ricinusöl vorhanden war, der Geruch nach Oenanthylsäure hervor, den man sich durch einen Parallelversuch mit reinem Ricinusöl ins Gedächtniß ruft. Ricinusöl wird selten verfälscht; nach Schädler vielleicht mit Sesamöl; es löst sich dann in Weingeist nicht vollkommen klar auf, sondern giebt trübe Mischungen. Auch erkennt man einen solchen Zusatz mit Hilfe der Elaïdinprobe, indem reines Ricinusöl nach 6 bis 7 Stunden zu einer festen Masse erstarrt, verfälschtes Oel aber eine schmierige, gelbliche oder röthliche Masse ergiebt. Außerdem zeigt mit Sesamöl versetztes Ricinusöl die blaugrüne Farbe der Reaction mit Salpeterschwefelsäure.

Raffiniren. Nach Pavesi wird das Oel auf nachstehende Weise gereinigt:

1000 Gewichtstheile werden innig gemischt mit 25 Gewichtstheilen gut gereinigter Knochenkohle und 10 Gewichtstheilen gebrannter Magnesia.

Die Mischung wird drei Tage lang unter Umrühren *stehen gelassen* (bei 20 bis 30 Grad C.) und dann in geeigneter

Weise filtrirt. Das filtrirte Oel ist farblos und dem Dickwerden weniger ausgesetzt als ungereinigtes.

Verwendung des Ricinusöles:

Medicinisch: als Purgirmittel.

Technisch: als Schmiermaterial zur Herstellung von Seifen, in der Färberei u. s. w.

Sonnenblumenöl.

(Sunflower oil, Turnesol oil, huile de tournesol.)

Rohmaterial: Sonnenblumenkerne, Samen von Helianthus annuus L.

Die Sonnenblume stammt aus Mexico, wird seit langer Zeit als Zierpflanze in den Gärten Europas gehalten und dermalen im südlichen Rußland in großem Maßstabe als Nutzpflanze auf Aeckern gebaut. In der Heimat der Sonnenblume gewann man schon lange das Oel, im vorigen Jahrhundert versuchte man schon in Deutschland dieses Gewächs als Oelpflanze der Industrie dienstbar zu machen, jedoch nicht mit günstigem Erfolge. In Rußland werden die Kerne theils im Lande zur Oelbereitung verwendet, theils gelangen sie zu gleichem Zwecke nach dem übrigen Europa; russisches Sonnenblumenöl bildet auch in Deutschland einen nicht unbedeutenden Handelsartikel.

Die Früchte der Sonnenblume sind entweder schwarz, graubraun oder weißlich, im Handel erscheinen nur schwarze oder schwarze, mit braunen Längsstreifen gezeichnete Früchte. Die Früchte bilden in trockenem Zustande länglich eiförmige, seitlich etwas zugeschärfte, am breiten (oberen) Ende etwas eingesunkene oder doch wenigstens abgeflachte, etwa centimeterlange, 4 bis 5 Millimeter breite, 3 bis 4 Millimeter dicke Kerne. Genau betrachtet ist die Sonnenblumenfrucht nicht symmetrisch. Das holzartig spröde, der Länge nach leicht spaltbare Fruchtgehäuse hat eine Dicke von 0·5 bis 0·6 Millimeter. Die äußere, etwas glänzende Fläche desselben ist entweder durchgängig schwarz oder auf schwarzem Grunde

graubraun der Länge nach gestreift. Das Gewicht der Fruchtgehäuse verhält sich zu jenem der Samen, beide in lufttrockenem Zustande vorausgesetzt, etwa wie 53 : 47. Da sich aus den trockenen Kernen 15 Procent fettes Oel gewinnen lassen, so müssen die Samen hiervon etwa 32 Procent enthalten. Das Fruchtgehäuse ist von einer Oberhaut bedeckt, welche aus länglichen, abgeplatteten, mit glashellen, nach außen stark verdickten Membranen versehenen, einen braunschwarzen, harzigen Inhalt führenden Zellen besteht. Hieran schließt sich ein zartes, aus einer oder wenigen Zellenreihen geformtes, stark zusammengefallenes Parenchymgewebe. Nunmehr folgt das die Hauptmasse des Fruchtgehäuses bildende Gewebe, welches aus langen, dickwandigen, von zahlreichen Porencanälen durchsetzten Parenchymzellen besteht und in verticaler Richtung von einem häufig bräunlich gefärbten Gewebe durchsetzt ist, das nach Anordnung, nach Form und Lage der Zellen am besten mit einem Markstrahlgewebe verglichen werden kann. Die querdurchschnittene Oberhaut des Fruchtgehäuses erscheint in Abständen von 0·20 bis 0·38 Millimeter in flache Bogen gegliedert, von deren Einschnürungsstellen das markstrahlenartige Gewebe ausläuft. Das Gewebe der Samenhaut besteht aus mehreren Schichten collabirter, von der Fläche betrachtet, polygonal begrenzter Zellen und ist von Gefäßbündeln durchsetzt, die entweder aus cambialen Elementen oder vorwiegend aus derben Spiroïden bestehen. Im Samen selbst ist bloß Parenchym und ein die Cotylen bedeckendes Epithel nachweisbar, welches sich von ersteren nur dadurch unterscheidet, daß seine Zellen abgeflacht und etwas lichtbräunlich gefärbt sind. Die Parenchymzellen sind rundlich bis polyedrisch gestaltet. Sowohl in den Epithelial- als Parenchymzellen kommen Fetttröpfchen und fast dicht gedrängt stehende, 0·0036 bis 0·0067 Millimeter im Durchmesser haltende Aleuronkörner vor, die unter Oel und bei starken Vergrößerungen betrachtet, im Inneren verschieden große Körnchen erkennen lassen.

Gewinnung des Oeles: Enthülsen der Samenkerne, *Zerquetschen* und Auspressen oder Extrahiren.

Eigenschaften:

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: 0·9262 (Chateau), 0·924 bis 0·926 (Allen).

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 23 Grad C.

Erstarrungspunkt: —17 Grad C. (Bach).

Das Sonnenblumenöl ist klar, hellgelb, angenehm riechend, von mildem Geschmacke, ist aber auf seine Eigenschaften noch nicht geprüft.

Verwendung des Sonnenblumenöles:

Zu Genußzwecken: wie Olivenöl und andere Fette.

Technisch: Zur Seifenfabrikation, als Anstrichmittel anstatt Leinöl.

Traubenkernöl.

(Grape seed oil, huile des pepins des raisins.)

Rohmaterial: Traubenkerne von Vitis vinifera.

Die Traubenkerne, welche zur Oelbereitung dienen, müssen von den Trestern gänzlich befreit werden, da man diese wieder anderer Verwendung zuführt, und es bleibt, wenn die Trester auf Branntwein verarbeitet werden sollen, kein anderes Mittel, als sie von Kindern auslesen zu lassen, weil sie ohne Kerne einen weit besseren Branntwein geben, als wenn solche mitgebrannt werden. In allen anderen Fällen werden die Weintrester, so wie sie aus der Kelter oder der Presse kommen, auf einer Tenne oder auf großen Horden ausgebreitet und täglich mit einer Gabel umgewendet; dann welken die Trester bald ab, so daß die Kämme mit einer Gabel hinweggenommen werden können. Sind die Hülsen noch besser getrocknet, so werden die Kerne mit einer Fruchtschwinge von diesen getrennt und Kerne, die auch da noch zurückbleiben, sind durch kurzes Dreschen leicht zu lösen. Die auf diese Weise gewonnenen Kerne werden auf einen luftigen Boden dünn aufgeschüttet und gut getrocknet, was ein wesentliches Erforderniß zur Gewinnung eines guten Oeles ist. Die Angaben über den Gehalt der Traubenkerne

an fettem Oele sind verschieden. Nach einer Angabe lassen sich durch Auspressen 12, ja selbst bis zu 20 Procent desselben gewinnen.

Gewinnung des Oeles: Die getrockneten Kerne werden entweder in eine gewöhnliche Mühle mit horizontal liegenden Steinen oder in eine Oelmühle mit verticalen Läufern gebracht und fein gemahlen, wobei man von Zeit zu Zeit etwas lauwarmes Wasser zusetzen muß, um das Anlegen an die Läufer zu vermeiden. Das Gemahlene, das um so ergiebiger an Oel ist, je feiner es ausfällt, wird in einen kupfernen Kessel gebracht und nach und nach mit einem Viertel oder Drittel seines Gewichtes mit warmem Wasser versetzt, wobei man durch Umrühren die Bildung von Klümpchen verhindert. Hierbei muß man auch das Anbrennen verhindern, da das Oel sonst einen brenzlichen Geschmack erhält.

Die so zubereitete Masse wird auf gewöhnliche Haartücher gegeben und mit diesen in der Oelpresse gepreßt. Wenn kein Oel mehr abläuft, so werden die Kuchen mehrmals gemahlen und auf die beschriebene Art behandelt, worauf sie abermals einiges Oel geben. Auf diese Art kann man aus 100 Kilogramm Kernen 10, 12, ja selbst 20 Kilogramm Oel erhalten. Diese Verschiedenheit in der Menge des Oeles scheint in den Traubenarten selbst zu liegen und der Boden, auf welchem der Wein wächst, mag auch Einfluß haben.

Eigenschaften: Das Traubenkernöl ist ein etwas dickflüssiges, goldgelbes oder bräunlich gelbes, ins Grüne gehende Oel von schwachem, eigenthümlichem Geruche und schmeckt kalt gepreßt milder, giebt ein vortreffliches Speiseöl, während es, warm gepreßt, einen schwach herben Geschmack hat. Das specifische Gewicht ist bei 12 Grad R. 0·9202; es gesteht bei — 9 Grad R. butterartig, wird an der Luft ranzig, bräunlich und trocknet langsam aus. Es brennt mit heller, geruch- und rauchloser Flamme und läßt sich nach Art aller fetten Oele mit Schwefelsäure raffiniren.

Nach Dr. R. Wagner fanden sich in bei 100 Grad C. *getrockneten* Traubenkernen von unterfränkischen Trauben

11·2 Procent und bei einem anderen Versuche 10·8 Procent fettes Oel. A. Fitz fand in den Traubenkernen 15 bis 18 Procent fettes Oel, welches aus den Glycerinverbindungen der Palmitinsäure, Stearinsäure und Erucasäure bestand. Erucasäure bildet etwa die Hälfte der Fettsäuren.

Verwendung des Traubenkernöles:

Zu Genußzwecken: wie Olivenöl und Fette.

Technisch: als Schmiermaterial, zur Darstellung von Seifen, als Brennöl.

Trocknende Oele ohne Bedeutung für den Handel und Consum.

Argemoneöl (Shial Kaata oil, huile de pavot epineux, huile de charbon jaune) von Argemone mexicana.

Belladonnaöl, Tollkirschensamenöl (Belladonna seed oil, Deadly night shade oil, huile de Belladonne) von Atropa belladonna.

Camulöl (Camul oil, huile de Polongo) von Mallotus Philippinensis Mull. (Abessinien, Südarabien, Indien, malayischer Archipel, Philippinen, Ostchina, Nordaustralien).

Castanhasöl (Koëme oil, huile de noix d'Inhambane) von Telfairia pedata Hook.

Chironji oil von Buchanania latifolia W. A.

Colocynth seed oil von Cucumis Colocynthis.

Coulanußöl (huile de noix de Coula) von Coula edulis (Westküste von Afrika; nicht vollkommen trocknende Eigenschaften).

Distelöl (Thistle oil, huile de chardon) von Onopordon acanthium L.

Fichtensamenöl (Pinaster seed oil, Red pine seed oil, huile de pinastre) von Picea vulgaris Lank.

Gartenkressensamenöl (Garden cresses seed oil, cresse seed oil, huile de cresson alenois) von Lepidium sativum L.

Hornmohnöl, Glauciumöl (Horny poppy seed oil, huile de pavot cornu) von Glaucium luteum Scop.

Gurkenkernöl (Cucumber seed oil, huile de concombre, huile d'Egusi, huile d'Abobora) von Cucumis sativus L.

Hickoryöl (Hickory oil, huile de Hickory) von Carya alba.

Jy-chee oil von Euphorbia dracunculoides Lam. (Pendschab, Bengalen, Madras; trocknendes Anstreichöl).

Kiefersamenöl, Föhrensamenöl (Pine oil, Pine tree oil, Scotch fire seed oil, huile de pin) von Pinus sylvestris L.

Klettenöl (Bur oil, huile de Bardanne) von Arctium Lappa L.

Kürbiskernöl (Pompion oil, Pumpkin seed oil, Gurd seed oil, huile de pepins de citrouille) von Cucurbita pepo L.

Melonenöl (Melon seed oil, huile de melon) von Cucumis melo L.

Resedasamenöl, Wausamenöl (Weld seed oil, huile de gaude) von Reseda luteola.

Rothrepsöl (Hesperis oil, Honesty oil, huile de julienne) von Hesperis matronalis.

Saffloröl (Safflower oil, Cardy oil, huile de carthame, huile de saffre) von Carthamus tinctorius L.

Tabaksamenöl (Tabacco seed oil, huile de tabac) von Nicotiana tabacum.

Tannensamenöl (Pitch oil, Spruce fire seed oil Pitch tree oil, huile de sapin) von Abies pectinata D. C.

Täschelkrautsamenöl (Cass weed seed oil, huile de Thlaspi, huile de cresson) von Thlaspi arvense L.

Wassermelonenöl (Water melon oil, huile de melon d'eau, huile de Beraf) von Cucurbita citrullus.

Zachunöl von Bolonites Roxburghii Planch. (Afrika und Senegal).

Zirbelnußöl von Pinus cembra L.

Feste vegetabilische Fette.

Rohstoffe, Gewinnung, Eigenschaften und Verwendung.

Bassiafett, Galambutter, Sheabutter, Schihbutter, Mawahbutter, Illipeöl, Djaveöl, Noungonöl.

(Butter of Galam, Nunga oil, Beurre de rose de Chine; huile de Noungon, Mahwah, Illipé.)

Rohmaterial: Samen mehrerer Bassiaarten in Indien und an der Westküste Afrikas. Die fettliefernden Species der Gattung Bassia sind noch nicht genügend ermittelt; wahrscheinlich liefert Bassia butyracea Roxb. (Indien, Senegal) die Sheabutter, Bassia longifolia L. und Bassia latifolia Roxb. (Indien) das Illipeöl oder die Mahwabutter. Welche Species von Bassia das beste afrikanische Djave- und Noungonfett liefern, ist noch nicht festgestellt worden.

Die Samen sind groß, mehrere Centimeter lang, verschiedengestaltig, von einer ziemlich dicken braunen Schale umgeben, innerhalb welcher ein ölreicher Kern liegt. Das ölführende Gewebe der Bassiasamen (Bassia longifolia) besteht aus dünnwandigen Zellen, deren längster Durchmesser etwa 0·06 Millimeter mißt und die, unter Wasser betrachtet, fast ganz mit kleinen Oeltröpfchen erfüllt erscheinen; in Oel liegend, erkennt man in jeder einzelnen Zelle zahllose doppeltlichtbrechende Körnchen und Stäbchen, welche, nach den Löslichkeitsverhältnissen zu schließen, krystallisirte Fettsäuren sind. Zwischen farblosen Parenchymzellen treten ziemlich regelmäßig vertheilte Gruppen von bräunlich gefärbten Parenchymzellen auf, welche eine gefärbte, wie es scheint, ölige Flüssigkeit enthalten, in der wohl Aleuronkörner, aber keine krystallisirte Fettsäure auftreten. Wiesner machte diese Beob-

achtungen an drei Jahre alten Samen, somit läßt sich nicht bestimmen, ob in den frischen Samen, die zur Fettgewinnung dienen, dieselben Verhältnisse obwalten.

Gewinnung des Fettes: Dieselbe besteht im Zerkleinern der Samen und Auspressen in gelinder Wärme.

Eigenschaften: Alle Sorten von Bassiafett haben bei gewöhnlicher Temperatur Butterconsistenz, eine grünliche, gelbliche, selten weiße, angeblich auch röthliche Färbung, im frischen Zustande einen angenehmen cacaoähnlichen Geruch. Das Fett von Bassia butyracea hält sich ziemlich lange frisch, hingegen wird das Illipe-, Noungon- und Djavefett bald ranzig, und jedes derselben nimmt einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch an.

Die Dichte des Bassiafettes schwankt bei gewöhnlicher Temperatur zwischen 0·948 bis 0·959; der Schmelzpunkt zwischen 27 bis 43 Grad C. Nach der Untersuchung von O. Henry enthält das Bassiafett Stearin und nach Pelouze und Boudet Oleïn. Nach Buff fehlt darin Palmitinsäure. Thomson und Wood glauben eine besondere Fettsäure im Bassiafett annehmen zu müssen.

Mikroskopisch betrachtet besteht das Bassiafett aus einer farblosen öligen Grundsubstanz, welche zahllose strahlenförmige Krystallaggregate und kleine isolirte Kryställchen umschließen. Das Bassiafett ist mithin außerordentlich reich an freien Fettsäuren. Nebenher treten auch die obengenannten bräunlichen Zellen in meist stark zerdrücktem Zustande auf. Erwärmt man das Object bis zum völligen Schmelzen der Masse, so erkennt man darin zahlreiche kleine, eckige, einfach lichtbrechende Körnchen, es treten zugleich die braunen Zellen mit größter Klarheit hervor; beim Erkalten der Masse krystallisiren die Fettsäuren in strahligen Gruppen heraus.

Das Illipefett ist grünlich gelb, wird bei längerem Stehen weiß, schmilzt zwischen 25 und 29 Grad C., löst sich schwer in Alkohol, leicht in Aether auf.

Die Sheabutter ist anfänglich grünlich, wird später ziemlich weiß und schmilzt erst bei 43 Grad C., löst sich selbst in kochendem Alkohol nur schwierig und unvollständig, leicht und vollkommen in Aether auf.

Die Chorie- oder Pulwarabutter wird nach Henkel in Nepal von Bassia butyracea gewonnen, soll ganz weiß sein und ebenfalls einen hohen Schmelzpunkt haben.

Das Djavefett hat eine grünlich gelbe Farbe, einen angenehmen, cacaoähnlichen Geruch und schmilzt bei 10·2 Grad C.

Das Noung'onfett verhält sich ähnlich, nur zeigt es einen unangenehmen, rauchartigen Geruch.

Die Sheabutter gilt als die beste, das Illipefett als die geringste Sorte von Bassiafett.

Verwendung des Fettes:

Zu Genußzwecken: in den Productionsländern in frischem Zustande als Nahrungsmittel.

Technisch: in der Kerzen- und Seifenfabrikation.

Cacaobutter.

(Oil of Theobroma, Cacao butter, Beurre de Cacao.)

Rohmaterial: Cacaobohnen, Samen von Theobroma cacao L., sowie anderer Theobromaarten in Centralamerika, Südamerika, auf Martinique u. s. w. Die Frucht ist von gurkenförmiger, trockener, derber Schale umhüllt und birgt in einem saftigen Fleisch etwa 50 bis 80 Samen, welche in fünf verticalen Reihen angeordnet sind. Die anfangs fleischigen und kaum gefärbten Samen färben sich beim Trocknen goldgelb, röthlich bis tiefbraunroth. Im Umrisse sind sie elliptisch, ebenso im Querschnitte, da sie stets mehr oder weniger platt gedrückt sind. Unregelmäßige Formen sind unter den Samen nicht selten.

An jeder Cacaobohne unterscheidet man Schale und Keim (Kern). Die Samenschale besteht aus einer harten undurchsichtigen, mit schwach hervorspringenden Gefäßbündeln versehenen äußeren und einer zarten durchschimmernden inneren Haut. Die äußere Haut ist etwa 0·5 Millimeter dick, zerbrechlich; ihre Menge beträgt etwa 12 Procent des Samengewichtes. Die innere, fast farblose Haut lehnt sich dicht an

die Keimlappen an und dringt auch stellenweise in deren Substanz ein, an diesen Stellen mehr oder minder tiefe Falten bildend. Durch diese eigenthümliche Einsenkung der inneren Samenhaut in die Cotylen erscheinen letztere gleichsam zerklüftet und lassen sich auch leicht in kantige Stücke zerbrechen. Die Cacaobohnen sind eiweißlos; am Keime sind die beiden Keimblätter und das von letzteren eingeschlossene Würzelchen gut unterscheidbar. Die Samenlappen sind von dunkler, tiefbräunlicher oder violetter Farbe und haben etwa die Consistenz der Mandeln. Die äußere Samenschale besteht aus einem parenchymatischen Grundgewebe. Die innere zarte Samenhaut besteht aus etwas glatten, polygonal construirten, dünnwandigen Zellen, von denen aus sich eigenthümliche Anhangsorgane erheben, die man mit dem Namen Mitscherlich'sche Körperchen belegte. Die Samenlappen bestehen, der Hauptmasse nach, aus einem zartwandigen, polyedrische oder rundliche Zellen führenden Gewebe. In alten Zellen lassen sich Fetttropfen wahrnehmen; in vielen erscheinen kleine Körnchen, die sich als Aleuron- oder Amylumkörner erweisen. Die Menge der Cacaobutter beträgt 34 bis 56 Procent.

Gewinnung der Cacaobutter: Cacaobutter resultirt als Nebenproduct bei der Verarbeitung der Bohnen auf Cacao; die Bohnen werden geröstet, enthülst, dann gemahlen und endlich abgepreßt.

Eigenschaften: Cacaobutter ist gelblich weiß, wird nach längerem Liegen gelb, ziemlich hart und hat einen angenehmen Geruch und Geschmack. Sie enthält neben Stearin, Palmitin und Oleïn auch das Glycerid der Arachinsäure.

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: Frisch 0·950 bis 0·952, alt 0·945 bis 0·946 (Hager), 0·89 bis 0·92 (Chateau), 0·980 bis 0·981 (Dietrich). Bei 100 Grad C. (Wasser von 15 Grad C. = 1) 0·857 (Allen).

Schmelzpunkt: 33·5 Grad C.; die Temperatur steigt beim Erstarren auf 27·3 Grad C. (Rudorff); Schmelzpunkt 29 Grad, Erstarrungspunkt 23 Grad C. (Chateau); Schmelzpunkt 30 bis 33 Grad C. (Herbst), 25 bis 26 Grad C., 28 bis 29 Grad C. (Bensemann).

Schmelzpunkt der Fettsäuren: Beginn 48 bis 49 Grad, Ende 51 bis 52 Grad C.; Beginn 49 bis 50 Grad, Ende 52 bis 53 Grad C. (Bensemann). Schmelzpunkt: 52 Grad. Erstarrungspunkt 51 Grad (Hübl).

Hehner'sche Zahl: 94·59 (Bensemann).

Jodzahl: 51·0 (Hübl).

Cacaobutter wird häufig mit Nierenfett (Talg), Wachs, Stearinsäure und Paraffin verfälscht. Außer den allgemeinen Methoden, welche zum Nachweise solcher Verfälschungen dienen können, wie die Ermittlung des Schmelzpunktes, die quantitativen chemischen Reactionen u. s. w., seien noch folgende angeführt:

1. Die Aetherprobe: Björklund übergießt circa 3 Gramm des Fettes in einem Reagensrohr mit dem doppelten Gewichte Aether, verschließt mit einem Korke und versucht die Masse bei 18 Grad C. durch Umschütteln in Lösung zu bringen. Bei Gegenwart von Wachs bildet sich eine trübe Flüssigkeit, welche sich beim Erwärmen nicht verändert. Ist die Flüssigkeit klar, so stellt man das Reagensrohr in Wasser von 3 Grad C. und beobachtet die Zeit, nach welcher die Flüssigkeit anfängt, sich milchig zu trüben oder weiße Flocken abzusetzen; ferner die Temperatur, bei welcher die aus dem Wasser herausgenommene Probe wieder klar wird. Wenn sich die Lösung bei 0 Grad nach 10 bis 15 Minuten trübt und bei 19 bis 20 Grad C. wieder klar wird, so ist die Cacaobutter rein. Für reine Cacaobutter, welche 5 Procent Rindstalg enthielt, waren diese Werthe: 8 Minuten und 22 Grad, bei einem Gehalte von 10 Procent Talg: 7 Minuten und 25 Grad C. 2c.

Filsinger hat die Aetherprobe in folgender Weise modificirt: 2 Gramm des Fettes werden in einem graduirten Röhrchen geschmolzen, mit 6 Kubikcentimeter einer Mischung von 4 Theilen Aether (von 0·725 specifischem Gewichte) und 1 Theil Weingeist (von 0·810 specifischem Gewichte) geschüttelt und beiseite gestellt. Reines Oel giebt eine klar bleibende Lösung.

2. Die Anilinprobe. Nach Hager erwärmt man circa 1 Gramm Cacaobutter mit 2 bis 8 Gramm Anilin bis zur

Lösung und läßt, wenn die Zimmertemperatur 15 Grad C. ist, 1 Stunde, wenn dieselbe 17 bis 20 Grad C. ist, $1^1/_2$ bis 2 Stunden stehen. Reines Cacaoöl schwimmt als flüssige Schicht auf dem Anilin.

Enthält Cacaobutter Talg, Stearinsäure oder wenig Paraffin, so setzen sich körnige oder schollige Partikel in der Fettschicht ab, die bei gelindem Agitiren an den oberen Wandungen hängen bleiben. Ist Wachs oder viel Paraffin vorhanden, so erstarrt die Fettschicht, war viel Stearinsäure zugesetzt, so findet überhaupt keine Trennung in zwei Schichten statt, sondern das Ganze erstarrt zu einer krystallinischen Masse.

Die Oelschicht erstarrt bei reiner Cacaobutter erst nach vielen Stunden. Man macht überdies einen Parallelversuch mit notorisch reiner Cacaobutter.

Verwendung der Cacaobutter:

Medicinisch und cosmetisch: zu Salben, Pomaden u. s. w.

Technisch: in der Seifenfabrikation.

Carapafett, Krabholzfett, Andirobaöl.

(Crab wood tallow, suif de Carapa.)

Rohmaterial: Samen von Carapa guianensis (Crabbaum) in Guiana, Brasilien u. s. w.; in letzterem Lande wird er Andirobeira genannt.

Die fast nußgroßen, tetraedrisch abgeplatteten, mit einer dünnen, braunen Schale versehenen, über 70 Procent Fett enthaltenden Samen werden gegenwärtig in Guiana und Brasilien im großen Maßstabe zur Bereitung eines Fettes benützt. Carapa Touloucoua in Guinea liefert Samen, die zum Gewinnen des Touloucouaöl dienen; sie enthalten 65 Procent Fett.

Gewinnung des Oeles: Zerkleinern und Auskochen der Samen, wobei sich das Fett butterartig, von gelber Farbe abscheidet; Auspressen des Rückstandes.

Je nach der Temperatur und dem Grade der Pressung bekommt man verschiedene Producte. Bei der ersten Pressung erhält man ein bei + 4 Grad C. völlig starres, schon bei 10 Grad C. schmelzendes Fett. Die Wiesner vorgelegenen Proben zeigten eine gelbliche, stellenweise lichtbräunliche Masse, bei 18 Grad C. von breiartiger Consistenz, an der man deutlich eine fast ölige Grundmasse und weiße Inseln härterer Substanz unterscheiden kann. Der Geruch ist schwach säuerlich und nicht unangenehm aromatisch, der Geschmack stark bitter. Nach Cadet soll der bittere Geschmack von kleinen Mengen Strychnin herrühren. Durch Schütteln mit kaltem Wasser läßt sich die bittere Substanz nicht, wohl aber durch andauerndes Kochen mit Wasser entfernen.

Im Mikroskop erkennt man deutlich eine farblos erscheinende, homogene, ölige Grundsubstanz, in welcher große Mengen kugelförmiger Massen, die sich aus feinen Krystallnadeln von Fettsäure zusammensetzen, ferner vereinzelte Krystallnadeln und überaus kleine, stark lichtbrechende Körnchen eingebettet sind.

Das Carapafett ist in Alkohol nur wenig, in Aether völlig und leicht löslich und wird durch Alkalien rasch und vollständig verseift.

Verwendung des Carapafettes:

Technisch: als Material für Seifen- und Kerzenfabrikation.

Chinatalg, chinesischer Talg.

(Vegetable tallow of Chine, suif de la Chine.)

Rohmaterial: Samen von Stillingia sebifera, einem in China wildwachsenden, daselbst aber auch seit langer Zeit cultivirten Baume. Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts wird er auch stark im nordwestlichen Indien, Pendschab, in Westindien und an den Küsten von Südcarolina angepflanzt. Die etwa haselnußgroßen, schwarzen Samen des chinesischen Talgbaumes sind von einer weißen Talgschicht von ziem-

licher Härte überdeckt, aber auch das Sameneiweiß ist fetthältig.

Gewinnung: Die Samen werden im November oder December gesammelt, in Steinmörsern zerkleinert und die ziemlich trockene, zum mindesten keine Fettflecke verursachende Masse in cylindrischen Gefäßen etwa eine Viertelstunde lang der Einwirkung heißer Wasserdämpfe ausgesetzt und schwach abgepreßt. Die erstarrte Masse erwärmt man über heißer Asche und seiht sie durch Stroh.

Durch starkes Pressen der entschälten und fein zerkleinerten Samen wird ein flüssiges Fett erhalten, welches in China den Namen „Ting-yu" führt.

Eigenschaften: Der im englischen Handel vorkommende chinesische Talg hat nicht immer die gleichen Eigenschaften. Die Dichte schwankt bei mittlerer Temperatur zwischen 0·810 bis 0·824, der Schmelzpunkt zwischen 37 bis 44·4 Grad C. Dieses Fett ist ziemlich hart, verursacht nur wenig Fettflecke, ist weiß oder grünlich weiß gefärbt, reagirt sauer, da es stets etwas freie Essigsäure und Propionsäure führt.

Der chinesische Talg besteht nach Thomson und Wood aus Palmitin und Stearin. Er soll jedoch manchmal auch Oleïn führen, was nach den früheren Angaben über das Vorkommen des Fettes in den Stillingiasamen und über die Darstellung des Talges ganz erklärlich wäre. Die von Brack in diesem Fette aufgefundene Stilistearinsäure hat sich als Palmitinsäure erwiesen.

Verwendung des Chinatalges:

Technisch: in der Kerzen- und Seifenfabrikation.

Cocosnußöl, Cocosöl, Cocosbutter.

(Cocoanut oil, cocoanut butter, huile ou beurre de Coco.)

Rohmaterial: Cocosnüsse (innerer Kern), Samen von Cocos nucifera L., in allen Tropenländern.

Die eiförmigen, etwas dreikantigen Nüsse, Steinfrüchte, haben fast die Größe eines Menschenkopfes; die Früchte sind von einem derben Oberhautgewebe umschlossen, unterhalb welchem in einer bräunlichen, parenchymatischen Grundmasse in mächtigen Schichten die zahlreichen Gefäßbündel liegen, welche die Cocosfaser, Coïr, ausmachen, die in der Textilindustrie Verwendung findet. Hieran schließt sich nach innen die knochenharte, an der Basis dreilöcherige, 3 bis 5 Millimeter dicke Steinschale — Cocosschale — die zu Drechslerarbeiten dient und daran der ölige Kern der Cocosnuß. Der Same selbst, länglich rund, hat einen Durchmesser von circa 10 bis 12 Centimeter, mit einer hellgraubraunen Farbe.

Die Samenkerne, welche vor ihrer Entwickelung fast ganz aus süßem, flüssigem, milchigem Eiweiß, Cocosmilch, als kühlendes Getränk für die Bewohner der Productionsorte wichtig, bestehen, enthalten ein hartes, hornartiges, dabei fleischiges, weißes, öliges, nußartig schmeckendes, auch als Nahrungsmittel roh und gekocht dienendes Pflanzeneiweiß — Copra oder Copperah — in dessen Mitte immer noch eine Höhlung mit wenig Milchsaft bleibt. Die Copra oder Copperah enthält 60 bis 70 Procent Fett.

Gewinnung des Oeles: Die Samenkerne werden aus der Nußschale herausgenommen, einige Zeit in Wasser gekocht, dann in Mörsern zerstoßen und gepreßt; die durch Pressen erhaltene milchartige Masse wird in großen Kesseln erwärmt und das obenauf schwimmende Fett abgeschöpft. Der Rückstand „Poonak" liefert ein werthvolles Viehfutter.

Auf Malabar werden von den Eingeborenen die zerschnittenen Samen auf einem Lastengerüste über Kohlenfeuer, dann auf Matten in der Sonne getrocknet und endlich das Oel abgepreßt.

Auf Tahiti sind die Eingeborenen zu träge, das Pressen vorzunehmen, weshalb sie einfach die Samen zerquetschen und die Masse in mit Löchern versehenen Trögen der Sonne aussetzen; das abfließende Oel sammelt sich in untergestellten Gefäßen und dasselbe wird in etwa 1 Gallone haltenden Bambusröhren auf den Markt gebracht. Die rationellsten

Einrichtungen zur Darstellung von Cocosöl in Oelmühlen sind auf Ceylon und bei Koltschin auf Malabar; von da gelangt auch das meiste Oel nach Europa. In neuester Zeit werden die getrockneten ölführenden Mandeln nach Europa zur Auspressung gebracht.

Die Fabrikation des Oeles geschieht dann durch heißes Auspressen des besonders sorgfältig zerkleinerten Samens.

Eigenschaften:

Specifisches Gewicht bei 18 Grad C. 0·9250 (Stilurell), bei 100 Grad C. (Wasser von 15 Grad C. = 1) 0·863 (Allen).

Schmelzpunkt: Frisch 22 bis 22·5, Handelswaare 24 bis 24·5 Grad C.

Erstarrungspunkt: 22 bis 23 Grad C. Brasilianisches meist 26 bis 27 Grad C. (Schädler); Erstarrungspunkt: 19·5 Grad C.; Schmelzpunkt: 23·5 Grad C.; Erstarrungspunkt: 15·7 Grad C. (Valenta).

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 24·65 Grad C.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 19 Grad C. (Valenta), 20·4 Grad C. (Hübl).

Verseifungszahl: 268·4, 258·3, 257·3, Mittel 261·3 (Valenta); 250·3, gewaschen 246·2 (Moore).

Reichert'sche Zahl: 3·70 (Reichert).

Jodzahl des Fettes: 8·9 (Hübl).

Jodzahl der Fettsäuren: 8·39 bis 8·79 (Morawski und Demski).

Das käufliche Cocosnußöl hat eine schöne weiße Farbe, einen etwas unangenehmen Geruch und einen milden eigenthümlichen Geschmack. Im Mikroskop erscheint es als ein dichtes Gewirre von meist sehr langen Krystallnadeln. Zum Schmelzen erhitzt, krystallisiren aus der abgekühlten Flüssigkeit bei einer Temperatur von 12 bis 15 Grad C. erst nach langer Zeit die Fettsäuren heraus. Es besteht der Hauptmasse nach aus Cocinin, ferner enthält es eine kleine Menge von Oleïn, Capronsäure und Laurostearinsäure. Es löst sich *in Alkohol* schon bei gewöhnlicher Temperatur, von Aether *wird es* rasch in Lösung gebracht.

Kalt gepreßtes Oel, welches nicht in den Handel kommt, schmilzt schon unterhalb 20 Grad C., erstarrt bei 12 bis 13 Grad C. und erwärmt sich dabei auf 15 Grad C.

Das Cocosöl läßt sich durch Kochen mit verdünnten Laugen nicht verseifen, dagegen verseift es sich mit starken Laugen schon in mäßiger Wärme (kalte Verseifung); die Seifen lassen sich nur mit einem sehr großen Ueberschuß an Kochsalz aussalzen und bilden dann eine sehr feste, harte Masse. Es besitzt unter allen Fetten die höchste Verseifungszahl, durch welche es von allen anderen Fetten mit Ausnahme des Palmkernöles, welches ihm in dieser Beziehung am nächsten steht, leicht unterschieden werden kann. Der Grund hiefür ist in seinem großen Gehalte an Laurin, Myristin, Caprin, Caprylin und Caproïn zu suchen. In Folge dessen erreicht auch seine Reichert'sche Zahl eine beträchtliche Höhe.

Verwendung des Cocosnußöles:

Zu Genußzwecken: zur Darstellung eines Speisefettes.

Technisch: In der Kerzen- und Seifenfabrikation.

Dikafett, auch Adika.

(Dika fat, Oba fat; beurre de Dika.)

Rohmaterial: Samen von Mangifera gabonensis (Irwingia Barteri Hook). Dieselben werden nicht nur zur Gewinnung des der Cacaobutter ähnlichen Fettes, sondern auch zur Darstellung einer chocoladeartigen Masse (Dikabrot, Chocolat du Gabon), die als Genußmittel dient, verwendet.

Eigenschaften: Das Dikafett ist eine feste Masse von der Consistenz der Cacaobutter; anfänglich fast rein weiß, wird es nach längerem Liegen äußerlich ziemlich stark gelb. Der Geruch ist nach Wiesner angenehm cacaoartig, nach Jackson widerlich. Altes Dikafett, welches Wiesner 6 Jahre lang aufbewahrt hatte, riecht etwas ranzig, aber eben nicht unangenehmer als Cacaobutter. Der Geschmack ist milde; es schmilzt bei 40 Grad C.

Im Mikroskope gesehen, besteht es aus einem dichten Haufwerke dicker, prismatischer, stark corrodirter Krystalle. In chemischer Beziehung scheint das Dikafett noch nicht erforscht zu sein. Nach Oedemans enthält ein als Dika bezeichnetes, von Mangifera gabonensis Aubry abgeleitetes, bei 30 Grad C. schmelzendes Fett Laurostearinsäure und Myristinsäure. Offenbar beziehen sich diese Daten, sagt Wiesner, auf ein anderes als das eben beschriebene Dikafett. Das Dikafett ist verseifbar, eignet sich aber seiner Härte wegen besonders für die Kerzenfabrikation. Auch kann es als gut brauchbares Ersatzmittel der Cacaobutter verwendet werden

---

Lorbeeröl.

(Bay oil, Bay berry oil, Laurel oil, Expressed oil of bay; huile de laurier.)

Rohmaterial: Früchte des Lorbeerbaumes, Laurus nobilis, im südlichen Europa.

Die Früchte besitzen die Größe einer kleinen Kirsche, eine rundliche oder ovale Form und eine glänzende, fast schwärzliche Farbe; das dünne, zerbrechliche Fruchtgehäuse ist fein gerunzelt und umgiebt eine papierdünne Steinschale, die lose den in zwei Hälften zerfallenden, hellbraunen, ölig-fleischigen Kern einschließt; der Geruch ist stark, eigenthümlich gewürzhaft, ähnlich der dabei bittere, fettige Geschmack. Sie enthalten flüchtiges Oel (etwa $^{8}/_{10}$ Procent), grünes, fettes Oel (12 Procent), Laurin- oder Lorbeerkampher, wachsartiges, fettes Oel (Laurostearin), Stärke, Harz 2c.

Gewinnung des Oeles: Die Früchte werden in frischem und getrocknetem Zustande zerstoßen und ausgepreßt.

Eigenschaften: Es bildet eine butterartige, körnige Masse von gelbgrüner Farbe und kräftigem Lorbeergeruche bei bitterem, aromatischem Geschmacke; es zerfließt bei 38 Grad R. und löst sich vollständig und klar in Aether, während Alkohol nur den grünen Farbstoff und das ätherische Oel auszieht.

Muscatnußöl, Muscatbutter.

(Nutmeg butter, Expressed oil of nutmegs, butter of nutmeg, oil of mace, Expressed oil of mace, beurre de muscade, Baume de muscade.)

Rohmaterial: Muscatnuß, Samen von Myristica moschata Thumb.

Der Baum gehört der Flora des indischen Archipel an, wo er noch wildwachsend vorkommt; dort und in vielen Tropenländern wird er noch cultivirt. Die Frucht hat die Größe eines Pfirsiches, in ihrem Inneren liegt ein einziger Samen, von einem carminrothen, vielfach zerklüfteten Samenmantel umgeben; der Samen kommt, von der äußeren beinharten Samenschale gänzlich, von der zarten inneren oberflächlich befreit, als Muscatnuß, der Mantel als Muscatblüthe in den Handel.

Gewinnung des Oeles: Die von Insecten zerfressenen oder zerbrochenen Muscatnüsse werden geröstet, gepulvert und zwischen erwärmten Platten gepreßt.

Verwendung des Muskatnußöles:

Medicinisch und cosmetisch.

Eigenschaften:

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: 0·990 bis 0·995.

Schmelzpunkt: 45 bis 51 Grad C.; 47 bis 48 Grad C.; die Temperatur steigt beim Erstarren auf 41·7 bis 41·8 Grad C. (Rudorff).

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 42·5 Grad C.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 40 Grad C. (Hübl).

Jodzahl: 31 (Hübl).

Das käufliche indische Oel, in England „Bandaseife" genannt, erscheint in zwei nicht wesentlich verschiedenen Formen; das der englischen Colonien bildet etwa 0·400 Kilogramm schwere, gelbröthliche, feinkörnige, marmorirte Brote von länglich viereckiger Gestalt, welche in Pisangblätter eingeschlagen sind, während das der holländischen Colonien grobkörniger,

heller von Farbe, in Papier eingewickelt, 3/4 Kilogramm schwere Stücke von ähnlicher Gestalt darstellt. Das Oel hat Talgconsistenz, aber mürber, weißlich und gelblich marmorirt, fettig anzufühlen, von starkem Geruche und Geschmacke der Muscatnüsse. Heißer Aether löst dasselbe vollkommen und klar auf; bei der Behandlung mit Alkohol löst sich nur der Farbstoff, das ätherische Oel und das flüssige Fett, welches mit etwa 40 bis 45 Procent festen Fettes dieses Oel zusammensetzt.

Wiesner behandelt unter dem Sammelnamen Myristicafett sowohl die Muscatnußbutter als auch zwei andere, ebenfalls von Myristicaarten abstammende Fette, das Otoba- und Bicuhibafett; nach ihm sind es die Bandainseln, welche die weitaus größten Mengen von Muscatnüssen in den Handel setzen, liefern aber auch noch immer bedeutende Mengen von Muscatbutter. Gegenwärtig wird wohl in allen Ländern Europas dieses Fett dargestellt, am stärksten in Holland, und die holländische Muscatbutter wird gegenwärtig höher geschätzt als die indische, welche häufig mit mineralischem und vegetabilischem Talge, mit Wachs u. dgl. verfälscht zu uns gebracht werden soll.

Die Muscatbutter besteht, unter dem Mikroskope betrachtet, vorwiegend aus kugelig aggregirten Krystallnadeln von Myristin. Die körnige Substanz ist ganz und gar aus krystallisirtem Myristin zusammengesetzt. Dazwischen treten Tröpfchen und Körnchen, endlich ganze Zellen und Gewebsstücke aus dem Parenchym des Samengewebes auf. Die Zellen sind die Träger des Farbstoffes und umschließen auch sehr regelmäßig gestaltete, aus vier bis sechs Einzelnkörnern bestehende, etwa 0·02 Millimeter messende Stärkekörnchen.

Das Otobafett, auch amerikanische Muscatbutter genannt, wird in Neugranada aus den Samen von Myristica Otoba in ähnlicher Weise wie die gewöhnliche Muscatbutter dargestellt. Anfänglich ist sie talgartig, fast farblos, nur etwas gelblich gefärbt, später wird sie körnig und nimmt eine hellbraune bis schmutzig bräunliche Farbe an. Im frischen Zustande riecht sie angenehm nach Muscatnuß, stößt aber beim *Schmelzen* einen etwas unangenehmen Geruch aus. Mikro-

skopisch verhält sie sich ähnlich wie die Muscatbutter, nur ist sie ärmer an krystallinischer Substanz. Sie schmilzt schon bei 38 Grad C. Nach Uricochea enthält sie Myristin, Oleïn und Otobit, eine von dem genannten Forscher entdeckte, in farblosen, großen Prismen krystallisirende, geruch- und geschmacklose, bei 133 Grad C. schmelzende Substanz, welche höher erhitzt, amorph erstarrt und die Zusammensetzung $C_{24} H_{26} O_5$ besitzt.

Das Bicuhibafett wird in Brasilien aus den Samen von Myristica officinalis bereitet. Es hat die Farbe und das Aussehen der indischen Muscatbutter, riecht jedoch minder angenehm und schmeckt säuerlich scharf. Gegen Lösungsmittel und bei der Verseifung verhält es sich ähnlich wie Muscatbutter; auch das mikroskopische Bild bietet keine auffälligen Besonderheiten dar. In chemischer Beziehung ist dieses Fett noch sehr ungenügend untersucht.

Palmfett, Palmöl.

(Palm oil, Palm-butter, huile de Palme.)

Rohmaterial: Fruchthülle der Palmenart Elaeis guienensis, häufig in Guinea vorkommend, die in neuerer Zeit auch in den Tropengegenden Amerikas, so z. B. in der Provinz Amazonas in Brasilien, ferner in Westindien stark cultivirt wird. Auch die Früchte von Areca oleiracea und Cocos butyracea geben Palmöl. Ebenso liefern die Vereinigten Staaten von Nordamerika, die kanarischen Inseln, Madeira und noch andere Orte Palmöl. Die Frucht von Elaeis guienensis ist pflaumenförmig, 2·5 Centimeter lang, orange- bis zinnoberroth gefärbt und hat die Consistenz der Olive. Diese pflaumenförmigen Früchte stehen an den Fruchtständen so dicht nebeneinander, daß sie sich durch den gegenseitigen Druck polyedrisch abgrenzen. Sie keilen sich gegenseitig so stark ein, daß es schwer ist, eine Frucht mitten aus dem Fruchtstande herauszunehmen. Schneidet man hin-

gegen die obersten Früchte weg, so ist es leicht, jede einzelne Frucht vom Stiele abzulösen.

Der Sitz des Fettes ist die fleischige Fruchthülle, in deren Zellen es in Form von Klumpen vorkommt.

Gewinnung: Nach Schweinfurth werden in den Monbattuländern die reifen Früchte entkernt und aus dem Fruchtfleisch das Oel ausgepreßt, welches in der Farbe der Frucht gleichkommt, anfänglich einen höchst angenehmen Geschmack besitzt und dort als Nahrungsmittel dient. Das Fett verdirbt aber bald und nimmt dann eine breiartige Beschaffenheit an, die es selbst bei den höchsten natürlichen Temperaturen behält.

Nach Sauermann verfährt man an der Westküste von Afrika, und zwar von Sierra Leone südlich bis Loango, von wo gegenwärtig die größten Mengen des Productes kommen, in anderer Weise. Feines Oel, welches jedoch nicht in den Handel gelangt, sondern im Lande zur Bereitung von Speisen dient, wird durch Kochen der Früchte mit Wasser, durch Losstampfen des Fruchtfleisches in Mörsern und durch nochmaliges Kochen der fleischigen Masse in Wasser, wobei das Fett an der Flüssigkeitsoberfläche schwimmt, gewonnen. Auch soll man es dort verstehen, durch starke Erhitzung das Oel farblos zu machen. (Bekanntlich ist in Europa das Bleichen durch Erhitzen bereits eingeführt.) Um die für den Handel bestimmte Palmbutter zu bereiten, läßt man die reifen Früchte so lange liegen (auf Haufen zusammengeworfen), bis sie zu faulen beginnen. Nunmehr lassen sich die Kerne sehr leicht von dem Fruchtfleische trennen. Die mürbe Masse wird in Mörsern zu Brei zerstampft, dieser erwärmt, in Säcke gefüllt und ausgerungen. Den rückständigen Brei kocht man mit Wasser, wobei sich das Oel auf der Oberfläche des Wassers ansammelt und abgeschöpft wird. Man erhält so eine bessere Sorte. Schlechtere Sorten werden auf den Schiffen durch Kochen mit Wasser in großen Kesseln gereinigt.

Eigenschaften: Frisches Palmöl hat bei mittlerer Temperatur Butterconsistenz, ist lebhaft orangegelb gefärbt und riecht veilchenartig angenehm. Der Luft ausgesetzt, nimmt die Farbe immer mehr ab, es riecht dann nicht mehr an-

genehm, namentlich wenn es weiß geworden ist, sondern ranzig. Frisch schmeckt es milde, alt ranzig. Frisch schmilzt es schon bei 24 bis 28 Grad C., alt erst bei 30 bis 35 Grad C. An frischem Palmöl erkennt man bei 20 Grad C. im Mikroskope eine gelbliche, ölige Grundsubstanz, in welcher theils kleine Krystallnadeln und kleine Gruppen solcher Krystalle, theils (optisch) röthlich erscheinende Tröpfchen enthalten sind. Im alten ranzigen Palmfett ist die Masse der Krystalle (Fettsäure) eine viel größere; sie treten hier in großen rundlichen Klumpen auf. Schon an halbranzigem Palmfett erkennt man mit freiem Auge in einer lichtgelblich öligen Grundmasse lichtere weißliche Partien, die sich als Aggregate krystallisirter Fettsäuren im Mikroskope erweisen. Schmilzt man das Palmfett, so krystallisiren nach dem Erkalten die Fettsäuren in Form kleiner dendritischer Krystallpräparate heraus. Das Palmöl besteht vorwiegend aus Palmitin (Tripalmitin) und Oleïn; ferner enthält es freie Palmitinsäure und Oelsäure, welche Fettsäuren im freien Zustande mit dem Ranzigwerden zunehmen, und Glycerin. Ferner enthält es eine riechende Substanz, wahrscheinlich dieselbe, welche auch im trockenen Rhizom der Schwertlilie (Veilchenwurzel), im Blauholz, in einigen Sorten Rothholz und in verschiedenen Theilen vieler anderer Pflanzen vorkommt. Die färbende Substanz läßt sich durch Wasser nicht entziehen, sie ist im Fett nicht suspendirt, sondern aufgelöst. Pelouze und Boudet nehmen im Palmöl ein Ferment an, welches die Zersetzung der Fette in Fettsäure und Glycerin bedingen soll. In kaltem Alkohol ist Palmfett nur wenig löslich, in heißem Alkohol und Aether löst es sich leicht und vollständig auf.

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: 0·945 (Schädler), bei 18 Grad C.: 0·9040 (Stilurell); bei 100 Grad C., bezogen auf Wasser von 16 Grad C.: 0·857 (Allen).

Specifisches Gewicht der Fettsäuren bei 100 Grad C.: 0·8389 (Archbutt).

Schmelzpunkt: Je nach Alter und Herkunft des Fettes zwischen 27 und 42·5 Grad C.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 47·75 Grad C.

Erstarrungspunkt: 42·5, 43 Grad C. (Valenta), Schmelzpunkt 47·8 Grad C.; Erstarrungspunkt 42·7 Grad C. (Hübl); Erstarrungspunkt durchschnittlich 44·13, meist 44·5 bis 45, selten 39 bis 41 oder 44·5 bis 46·2 Grad C. (de Schepper und Geitel).

Hehner'sche Zahl: 96·6 (Hehner).

Verseifungszahl: 202·0, 202·5.

Verseifungszahl der Fettsäuren: 206·5, 207·3 (Valenta).

Reichert'sche Zahl: 0·5 (Medicus und Scheerer).

Jodzahl: 51·5 (Hübl).

Der Gehalt der freien Fettsäuren, welcher schon in ganz frischem Palmöl 12 Procent beträgt, kann in ganz altem auf 100 Procent steigen.

Bei Anwendung der Reactionen von Chateau erhält man folgende Farbenerscheinungen:

Chlorzink giebt mit dem geschmolzenen Fett eine intensiv graue, beim Umrühren dunkelgrasgrüne Färbung.

Schwefelsäure färbt blaugrün.

Salpetersaures Quecksilberoxyd färbt zeisiggelb, dann hellgrün, zuletzt lichtstrohgelb.

Die Früchte der Oelpalme liefern zwei verschiedene Fette: Palmöl (aus der äußeren Umhüllung und dem Fruchtfleische) und Palmkernöl (das Fett der inneren Samenkerne). Von letzterem behauptet Nördlinger, daß sein Consum in nicht ferner Zeit eine Vergrößerung erfahren werde, da dasselbe zweifellos in ähnlicher Weise wie das Cocosöl als Speisefett und zu pharmaceutischen Zwecken Verwendung finden werde, insbesondere, wenn sich das Material verbessern werde.

Dr. Nördlinger stellte den Procentgehalt der verschiedenen Palmfrüchte fest und fand, daß die fettreichsten Palmkerne aus den britischen Nigermündungen (51·2 Procent), sowie aus dem deutschen Togogebiete (52·1 Procent), die fettärmsten aus dem britischen Hafen Winnehah an der Goldküste und den britischen Besitzungen der Sierra Leoneküste (47·5 Procent), ferner aus dem Congostaate

(47·4 Procent) kommen. Die Colonie Kamerun liefert mit 49 Procent Fett ein Mittelproduct.

Zur Werthbestimmung des Palmöles bestimmt man den Erstarrungspunkt der Fettsäuren; je höher derselbe liegt, desto werthvoller ist das Fett. Für die Ausbeute an Stearin darf man nicht dieselben Tabellen wie für Talg benützen, und haben Schepper und Geitel auch für die Stearin- und Oleïnsäuregehalte der Palmfettsäuren eine eigene Tabelle zusammengestellt.

Diese Tabelle zeigt den Wasser-, Schmutz- und Neutralfettgehalt einer Anzahl Palmölsorten, sowie den Erstarrungspunkt der daraus gewonnenen Fettsäuren.

Sorte	Wasser	Schmutz	Neutralfett	Erstarrungspunkt der Fettsäuren
Congo	0·78—0·95	0·35—0·7	16—23	45·90
Saltpont	3·5—12·5	0·9—1·7	15—25	26·20
Addah	4·21	0·35	18	44·15
Appam	3·60	0·596	25	45·0
Winneha	6·73	0·375	20	45·6
Fernando-Po	2·08	0·85	28	45·9
Braß	3·05	2·00	35·5	45·1
Neu-Calabar	3·82	0·86	40	45·0
Niger	3·0	0·70	40—47	45·0
Akra	2·2—5·3	0·60	53—76	44·0
Benin	2·03	0·20	59—74	45·0
Bonny	3·0—6·5	1·20—3·1	44—88·5	44·5
Gr. Brassa	2·4—13·1	0·6—3·0	41—70	44·6
Kamerun	1·8—2·5	0·2—0·7	67—83	44·6
Cap Labon	3·6—6·5	0·7—1·5	55—69	41·0
Cap Palmas	9·7	2·70	67	42·1
Half Jack-Jack	1·9—4·2	0·7—1·24	55—77	39·0—41·3
Lagos	0·5—1·3	0·3—0·6	58—68	45·0
Loando	1·5—3·0	1·0—1·9	68—76	44·0
Old-Calabar	1·3—1·6	0·30—0·80	76—83	44·5
Gold Caast	1·98	0·50	69	41·0
Sherbo	2·6—7·0	0·3—1·2	60—74	42·0
Gabun	2·0—2·8	0·3—0·7	70—93	44·5

Palmöl soll früher häufig verfälscht worden sein, ja man soll nicht nur Zusätze, sondern auch völlige Substitutionen desselben getroffen haben, z. B. aus Wachs, Talg, Schmalz mit Curcuma gefärbt und mit Veilchenwurzeln des Geruches wegen versetzt. Zu erkennen wäre eine solche Mischung daran, daß Essigäther nur das Palmöl löst und alles Uebrige ungelöst läßt, Curcumazusatz wird durch Einrühren in Sodalauge am Braunwerden erkannt. Bei dem heutigen Preise des Palmöles sind übrigens solche Fälschungen kaum noch zu befürchten, da sie sich schwerlich lohnen dürften.

Palmkernöl.

(Palm seeds oil, Palm nut oil, Palm kernel oil, huile de pepin de Palme.)

Rohmaterial: Palmkerne, Sameneiweiß von Elaeis guienensis und einiger anderer Palmen, welche für Palmölgewinnung dienende Kerne liefern.

Gewinnung: Die Darstellung des Palmkernöles ist mit technischen Schwierigkeiten verbunden, so daß es zumeist in Europa gepreßt wird, wo man sich der gewöhnlichen maschinellen Vorrichtungen bedient.

Eigenschaften: Palmkernöl ist von weißlicher oder brauner Farbe von angenehmem Geruch und Geschmack, enthält in frischem Zustande keine freie Fettsäure, wird aber leicht ranzig.

Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.: 0·952 (Schädler), bei 100 Grad C. (Wasser von 15 Grad C. = 1/0·886 (Allen).

Schmelzpunkt des Fettes: 25 bis 26 Grad C.

Erstarrungspunkt: $20\frac{1}{2}$ Grad C. Altes Oel: Schmelzpunkt 27 bis 28 Grad C. (Schädler).

Verseifungszahl des Fettes: 247·6.

Verseifungszahl der Fettsäuren: 265·8 (Valenta).

Jodzahl des Fettes: 13·4 bis 13·6.

Jodzahl der Fettsäuren: roh 12·07, raffinirt 3·6 bis 4·7 (Morawski und Demski.)

Verwendung des Palmöles:

Technisch in der Seifen- und Kerzenfabrikation. Zu consistenten Schmiermitteln.

Pineytalg, Vateriafett, Malabartalg, Pflanzentalg.

(Piney tallow, suif de Piney.)

Rohmaterial: Die Samen des ostindischen Copalbaumes, Vateria indica.

Gewinnung: Zerkleinern der Samen. Auspressen unter Zuhilfenahme der Wärme.

Eigenschaften: Das Fett ist anfänglich gelblich, längere Zeit aufbewahrt, nimmt es eine rein weiße Farbe und durch Auskrystallisiren freier Fettsäuren ein körniges, manchmal sogar strahliges Gefüge an. Es ist geschmacklos und von schwachem angenehmen Geruch. Im Mikroskop gesehen erscheint es, trocken präparirt, als eine aus unförmlichen Klumpen bestehende, hier und dort kleine Fetttröpfchen führende Masse, die Klumpen enthalten so viel Luft, daß man die Formbestandtheile nicht näher erkennen kann. Vertheilt man das Fett in Olivenöl, so zeigt es sich, daß es aus einer Unmasse von kleinen, einzelnen Krystallnadeln zusammengesetzt ist, zwischen welchen vereinzelte, mit Krystallnadeln erfüllte Parenchymzellen liegen. Beim Erkalten des auf den Schmelzpunkt erhitzten Fettes scheiden sich die Fetsäuren in Form von überaus kleinen Krystallnadeln ab. Mit den physikalischen und chemischen Eigenschaften dieses Fettes hat sich Babington beschäftigt. Nach dessen Beobachtungen hat es bei 15 Grad C. ein specifisches Gewicht von 0·9260, bei 36·4 Grad C., bei welcher Temperatur es schmilzt, von 0·8965. Durch Alkalien wird es verseift, durch Chlorgas grün gefärbt. Es führt etwa 2 Procent fettes Oel, das sich schon durch kalten Alkohol entziehen läßt und einen unangenehmen Geruch besitzt. Die

Hauptmasse besteht aus bei gewöhnlicher Temperatur festen Fetten und freien Fettsäuren.

Verwendung des Pineytalges: Technisch in der Kerzenfabrikation.

Virolafett, Virolatalg.

(Virola tallow, suif de Virola.)

Rohmaterial: Samen von Virola sebifera in Guyana.

Gewinnung: Auskochen und Auspressen der Samen.

Eigenschaften: Dieses Fett bildet bei gewöhnlicher Temperatur eine gelbliche, talgartige Masse, die sich beim Liegen mit einem perlmutterglänzenden, krystallinischen Beschlag belegt. Die Innenmasse der einzelnen Stücke ist häufig bräunlich gefärbt und mit punktförmigen Krystallaggregaten durchsetzt. Der Geruch des frischen Fettes erinnert an Muscatbutter, es wird bald ranzig. Das Mikroskop läßt eine fettige Grundmasse, in der eine Anzahl von radialfaserigen Krystallaggregaten (Fettsäure), eine braune feinkörnige Masse und bräunliche parenchymatische Zellen eingebettet sind, die neben Fetttropfen und Farbstoff noch kleine Körnchen (Aleuron) führen, erkennen.

Das Virolafett schmilzt theilweise schon bei 44, vollständig bei 50 Grad C.; es löst sich vollständig in Alkohol und Aether, zur Hälfte in Ammoniakwasser auf und ist nur theilweise verseifbar.

Feste Fette ohne Bedeutung für den Handel und Consum.

Advogatofett, Perseafett (Alligator pear oil, Avocado oil, huile d'Avocatia) von Persea gratisomia *Gaertn.*

Afrikanische Pflanzenbutter (Sierra Leone Butter, Beurre ou suif de Sierra Leone) von Pentadesma butyracea Don.

Borneo Talg (Borneo tallow, suif vegetale de Borneo) von Hopea macrophylla de Vris, H. lanceolata de Vris.

Calabafett (Calabo oil, huile de Galba, huile de Calaba) von Calophylum Calaba Br.

Caryocaröl (huile de Piquia) von Rhizobolus amygdalifera Aubl.

Chaulmugraöl (Chaulmoogra oil, Gynocard oil, huile de Chalmogree, H. de Luiraban) von Gynocardia odorata R. Brown.

Cohuneöl (Cohune oil, huile de Cohune) von Attalea Cohune Mart.

Comuöl (Comon butter, huile de Comou) von Oenocarpus Bacaba. Mart.

Fulwabutter, Phulwarabutter, Chareabutter (Fulwra butter, Indian butter, Beurre de Fulware) von Bassia butyracea Roxb.

Gambogebutter (Gamboge butter, suif de Gamboge) von Garcinia pictoria Roxb.

Java-Mandelöl (Java almond, oil huile de Canaria) von Canarium commune.

Kokumbutter, Kokumöl, Goabutter, Brindotalg (Concret of oil of Mangosteen, Cokum butter, beurre de Cocum, Suif de Goa) von Garcinia indica Chois.

Lorbeertalg von Tetranthera laurifolia Jacq.

Macajabutter (Macaja butter, huile de Macaya) von Cocos aculeata Jacq.

Macassaröl von Schleicheria trijuga Wild.

Mafuratalg (Mafura tallow, suif de Mafura) von Trichilia emetica Vahl.

Mahwabutter, Illipebutter, Bassiaöl (Elupa oil, Mahwa butter, huile d'Illipé, beurre d'Illipé, huile de Mahwa, huile d'Yallah) von Bassia latifolia Roxb., B longifolia L.

Maloukangbutter von Polygala butyracea.

Muritifett (huile de Muriti) von Mauritia vinifera Mart.

Parapalmöl (Para butter, huile d'Assay, beurre d'Assay) von Euterpe oleacea Mart.

Pekafett von Rhizobolus butyrosa W.

Rambutantalg (Rambutan tallow) von Nephilium lappaceum L.

Seifenbaumfett (Soap tree oil, huile de savonnier) von Sapindus emarginatus Roxb.

Souaributter (huile de noix de Sawarri) von Caryocar tomentosum.

Tacahamacfett (Poonseed oil, huile de Taman) von Calophyllum inophyllum L.

Tangkallahfett (Beurre de Tangkallah) von Cylicodaphne sebifera Bl.

Turlurufett (Tourlourou oil, huile de Tourlourou) von Manicaria saccifera Gaertn.

Zebraceöl, Margosaöl, Veppamfett (Nimb oil, Kohomba oil, huile de Veppam, huile de Margosa) von Melia azedarach L.

Oele und Fette liefernde Samen.

Wiesner führt in seiner Rohstofflehre des Pflanzenreiches noch an:

1. Mimosen.

Pentaclethra makrophylla. Ostküste Afrikas. Die Samen, als graines d'Owala bezeichnet, enthalten gegen 50 Procent eines dem Olivenöl nahestehenden Fettes.

2. Anacardium orientale L. Indien.

Elephantenläuse liefern ein Oel, huile de noix acaju, wovon sich aus denselben 40·5 Procent gewinnen lassen.

3. Sapindaceen.

a) Sapindus Pappea Sond. Cap. Capland. Aus den *Samen* wird Oel gepreßt.

b) Sapindus saponaria L. Westindien, Südamerika. Auf Martinique und Guadeloupe wird aus den Samen Oel gepreßt.

c) Sapindus emarginatus Vahl. Ostindien. Liefert Oelsamen.

d) Schleicheria trijuga Willd. Indien und Sundainseln. Die Samen liefern ein fettes Oel, Maccassaröl genannt.

4. Bombaceen.

Bombax sp. Die Samen der Wollbäume werden in Indien auf Oel ausgebeutet.

5. Sterculiaceen.

Sterculia foetida L. Indien. Die Samen geben gegen 60 Procent eines sehr schönen Speise- und Brennöles.

6. Camelliaceen.

a) Camellia japonica L. Japan. Die Samen geben Oel.

b) Camellia oleifera Bot. Reg. China. Liefert Oel.

c) Camellia drupifera Lour. Cochinchina. Liefert Oel.

d) Thea oleosa Lour. Cochinchina. Aus den Samen wird ein Brenn- und Speiseöl bereitet.

7. Myrtaceen.

a) Barringtonia speciosa L. Indien. Aus den Samen wird ein Brennöl gepreßt.

8. Combretaceen.

Terminalia Catappa L. Indien. Java. Liefert ein in Bezug auf Haltbarkeit dem Olivenöl vorzuziehendes Oel.

9. Clusiaceen.

a) Garcinia purpurea Roxb. Die Samen liefern Fett.

b) Calophyllum Calaba. Willd. Westindien. Die Samen auf Martinique und Guadeloupe in außerordentlich großen Mengen jährlich hervorgebracht, sind zur Oelgewinnung geeignet und werden hierzu in neuerer Zeit dringend empfohlen.

c) Calophyllum inophyllum Lam. Ostindien. Desgleichen.

10. Cucurbitaceen.

Citrullus sp. Cucumis sp. Die Samen mehrerer wildwachsender Arten dieser beiden Gattungen werden in Senegambien und in den ostafrikanischen Colonien Frankreichs ihres Fettreichthumes halber gesammelt und kommen unter dem Namen „Béraf" in den Handel. Das daraus gepreßte Oel soll sich als Speiseöl und in der Seifenfabrikation gleich dem Olivenöl verwenden lassen.

11. Capparodeen.

Moringa pterygosperma Gaert. (= Moringa oleifera Lam). Die ölreichen Samen, welche auf Martinique und Guadeloupe jährlich in enormen Mengen gesammelt werden, wurden in neuerer Zeit für die Oelpressung empfohlen. Das Oel (huile de Ben ailé) soll seiner Haltbarkeit wegen sich besonders für Parfumeriezwecke eignen.

12. Papaveraceen.

Argemone mexicana L. (= A. spicata Moenih.) Centralamerika; in Indien cultivirt. Die Samen liefern Oel.

13. Bignoniaceen.

Bignonia tomentosa Thumb. Japan. Die Samen liefern nach Thunberg Oel.

14. Laurineen.

Tetranthera Roxburghii Nees. Die Samen liefern Fett.

Oele und Fette liefernde Früchte.

1. Sapindaceen.

Peckea butyrosa Aubl. Guyana. Die Früchte liefern ein butterartiges Fett.

2. Compositeen.

a) Polymenia abyssinica L. Abyssinien. Aus den Früchten wird Oel gepreßt.

b) Guizota oleifera. D. C. Ostküste Afrikas. Die Früchte liefern Oel.

3. Laurineen.

a) Laurus glauca Thumb. Japan. Die Früchte geben Brennöl.

b) Tetranthera laurifolia Jacq. (= Sebifera glutinosa Lour. = Berria chinensis Klein.) Aus den Früchten wird auf Réunion ein Oel gewonnen.

Wollspicköle, Wollschmelzöle, Schmelzöle oder Spicköle.

Unter diesen Bezeichnungen versteht man Compositionen zum Fetten der Schafwolle bei der Bearbeitung, welche entweder Neutralöle (Olivenöl, Rüböl, Cottonöl u. s. w.), Fettsäure, Gemische von Seifen mit Neutralfetten und Fettsäuren (Extractöle, Kerzenfabriksoleïnsäure) sind oder aus Emulsionen von Oel und Wasser, Knochenfetten (besonders wenn solche in Hochdruckdämpfen geschmolzen wurden), Olivensulfuröl bestehen. In den meisten Spicködlen, insbesondere in frisch gewonnenen Extractölen ist ein variabler Gehalt an Wasser und bei 100 Grad C. flüchtigen Stoffen (flüchtigen Fettsäuren, mitunter auch niedrig siedenden Mineralölen, als Petroläther 2c., sowie auch Satz (Schmutz) und manchmal auch freie Mineralsäure (meist Schwefelsäure) enthalten.

Die Anforderungen, die an ein brauchbares Spicköl gestellt werden, sind: leichte Auswaschbarkeit und Freisein von trocknenden und verharzenden Substanzen, sowie von Mineralöl. Die trocknenden Oele sind die Ursache der Selbstentzündung der geölten Wolle, Harze die der Fleckenbildung in der Färberei; auch dem Mineralölgehalte der Spicköle wird diese böse Eigenschaft zugeschrieben, doch da zum Schmelzen nur in den seltensten Fällen reines Mineralöl verwendet wird, sondern gewöhnlich Gemische von Neutralölen und Fettsäuren mit Mineralöl, so wird letzteres beim Waschen der Stücke mit entfernt, da man zum Waschen Seifen mit viel Sodazusatz verwendet und diese Gemische mit Seife und Soda Emulsionen geben, welche mit Wasser mischbar sind, daher in das abfließende Seifenwasser gelangen.

Handel, Consument und Feuerversicherungsgesellschaften verlangen insgesammt, daß ein Wollspicköl mindestens 85 Procent verseifbare Fette und höchstens 15 Procent Mineralöl

enthalte, doch wird dieses Verlangen in der Regel nicht eingehalten.

Früher wurde nur reines Olivenöl zum Schmelzen verwendet, später kamen Vermengungen mit billigen Samenölen vor und endlich ging man, um das Fett leichter auszuwaschen, zur Oelsäure über, die als Nebenproduct der Stearinfabriken auch billiger erhältlich ist; dieselbe greift zwar die metallenen Kratzen an, doch überwiegt der Preis und die leichte Manipulation den verursachten Schaden. Mit der Aufarbeitung der Abfallwässer (Walkwässer) kam dann das sogenannte Extractöl in Verwendung, richtiger Walkfett, ein Gemisch von Spicksölen und den Fettsäuren der angewendeten Seifen. Anfangs bestand dasselbe aus rein verseifbaren Oelen, durch Anwendung der billigen Oelcomposition zur Schmelzung und durch die dunkle Farbe des Extractöles, welche ja zum Verschneiden mit Mineralöl geradezu aufforderte, bereicherte sich dasselbe mit Mineralöl, so daß jetzt Walkfett mit einem Mineralölgehalt von 20 bis 30 Procent leider in der Mehrzahl Regel ist; dadurch wurde dasselbe auch zur Seifenfabrikation beinahe untauglich, nachdem sich Seife aus solchem Fett nicht mehr darstellen läßt.

Zum Schmelzen sind die sogenannten wasserlöslichen Oele, eigentlich emulgirbaren Oele am praktischesten, denn dieselben gestatten gleichmäßiges und reguläres Arbeiten, indem das Fett rationeller auf die Faser vertheilt wird, da es mit Wasser eine homogene Emulsion giebt, die wieder die Spinner veranlaßt, eine größere Menge Wasser zuzusetzen als bei nicht emulgirbarem Oel.

Die Emulsionen von Wasser und Oelen, die ebenfalls als Wollspicköle verkauft werden, enthalten oft bedeutende Mengen von Wasser — bis zu 88 Procent; nach einer Untersuchung bestanden solche aus:

1. 12 Procent Olivenöl,
   88 „ Wasser;
2. 33·4 „ unreinem Wollfett,
   7·0 „ Mineralöl,
   1·06 „ Eisenseife,
   58·04 „ Wasser.

Messtone giebt die folgenden Formeln für Spicköle:
Olivenöl.
30 Procent Olivenöl,
70 „ Rüböl mit Rosmarinöl versetzt.
Elaïn.
36 Procent Fettsäuren,
64 „ Mineralöl.
Extractöle.
1. 94 Procent Fettsäuren,
5 „ Mineralöl,
1 „ Wasser.
2. 65 Procent Fettsäuren,
24 „ Mineralöl,
9 „ Neutralfett,
2 „ Wasser.
3. 30 Procent Fettsäuren,
50 „ Mineralöl,
7·5 „ Harz,
12 „ Neutralfett,
0·5 „ Wasser.
Wasserlösliche Oele.
Fettsäure und Neutralöle, in welchen Ammoniakseifen gelöst sind, mit und ohne Harz.

Moritz Stransky's Verfahren zur Präparirung (durch Sinolisirung von Wollspickölen zielt dahin, alle animalischen und vegetabilischen Oele und Fette, welche bei der Kunstwolleerzeugung oder beim Verspinnen der Wolle, die zum Einfetten (Spicken, Schmelzen) benöthigt werden, derart herzustellen, daß diese Oele keinen Sauerstoff mehr absorbiren, deshalb nicht — unter Erwärmung — ranzig werden oder „verhangen" können, wodurch die Selbstentzündlichkeit, sowie leichte Entzündbarkeit der gefetteten Wolle und Garne beseitigt wird. Durch das Verfahren wird den vegetabilischen Oelen das Pflanzeneiweiß und das Glycerin entzogen, ferner die Siccativität benommen, bei den animalischen Oelen werden die freien Fettsäuren neutralisirt; die Oele erlangen dadurch Wasserlöslichkeit, es ist sohin ein ganzer Complex von ökonomischen Vortheilen, der hieran geknüpft ist. In noch weit

höherem Maße findet der Umstand Beachtung, daß der Spinnereibetrieb an Sicherheit gewinnt, weil die ständig drohende Gefahr der Entzündung bei Verarbeitung nicht sinolisirter Oele auf das geringste Maß beschränkt wird.

Behandlung der Oele nach dem Pressen.

Wie wir Seite 12 gesehen haben, sind die frisch gepreßten Oele durch beim Pressen durch die Tücher und Säcke durchgegangene Bestandtheile der Samen, wie Zellstoff, Farbstoff, Gummi, Pflanzenschleim, eiweißartige Körper u. s. w. so verunreinigt, daß sie trübe und vielfach schmutzig erscheinen und einer längeren Ruhe bedürfen, um jene Antheile, welche schwerer als das Oel sind, zu Boden fallen zu lassen. Durch Extraction gewonnene Oele zeigen diese Verunreinigungen entweder gar nicht, oder doch nur in einem sehr geringen Grade und haben meistens nur etwas Farbstoff aufgenommen, welcher durch die Raffinirung oder Bleichung ganz oder theilweise zerstört wird.

Ist ein frisch gepreßtes Oel längere Zeit der Ruhe überlassen gewesen, so setzen sich zunächst jene Theile zu Boden, welche Feuchtigkeit enthalten, und man sucht dieselben um so eher von dem Oele zu trennen, als sie Veranlassung zum „Ranzigwerden" desselben geben können. Was sich nach einer verhältnißmäßig kurzen Zeit als Oeltrub oder Oelsatz niedergeschlagen hat, enthält wohl die Mehrzahl der Verunreinigungen, doch bleiben immer noch geringere Mengen derselben in dem Oele suspendirt und diese müssen nun durch eine geeignete Filtration (wie meistens bei Leinöl) oder durch die Behandlung mit Chemikalien, die man als „Raffinerie" bezeichnet, entfernt werden.

Das Raffiniren der Oele ist ein vielfach nicht zu umgehendes Verfahren, wenngleich nicht geleugnet werden kann, daß die Schwierigkeiten, die die Klärung der Oele nach dem Raffiniren mit sich bringen, sehr bedeutende sind und auch empfindliche Verluste durch die beim Behandeln mit Wasser beim Ab-

klären zwischen Oel und der wässerigen Flüssigkeit sich bildende emulgirte Oelschicht, aus der sich das Oel nur schwierig ausscheiden läßt, vorkommen. Es ist die Raffination aber der einzige Weg, die Oele rasch gebrauchsfähig zu machen und die namentlich für Speise- und Schmierzwecke so nachtheilige Bildung freier Fettsäuren hintanzuhalten.

Unter den Verfahren, nach welchen die Oele raffinirt werden, sind hervorzuheben:

1. Raffiniren mit Schwefelsäure nach verschiedenen Angaben mit wechselnden Mengen der Säure;
2. Raffiniren mit Schwefelsäure und Zinkoxyd oder Bleioxyd;
3. Raffiniren mit Laugen, Ammoniak, kohlensauren Alkalien, Kalk, Chlorzink;
4. Raffiniren mit Gerbstoff;
5. Raffiniren nach Ekenberg (durch Emulsion);
6. verschiedene neue Raffinirmethoden, und werden dieselben eingehend beschrieben.

Die beim Raffiniren und dem nach dem auf diese Operation folgenden Filtriren in Anwendung stehenden maschinellen und sonstigen Vorrichtungen werden in einem besonderen Abschnitte abgehandelt.

Alle vegetabilischen Oele und einzelne vegetabilische Fette sind gefärbt und ist diese Färbung bei manchen Verwendungszwecken störend, weshalb sie der Bleichung unterzogen werden müssen. Zu Genußzwecken bestimmte Oele bedürfen eigentlich einer Bleichung nicht und sollten überhaupt nicht gebleicht werden, weil sie durch den Bleichproceß, gleichgiltig ob derselbe mit oder ohne Chemikalien vorgenommen wird, an Güte leiden; nichtsdestoweniger werden derartige Oele, die zum Ersatze oder zur Verfälschung von Speiseölen, namentlich von Olivenöl dienen sollen, vielfach gebleicht.

Die Bleichung von Oelen für technische Zwecke bietet, trotzdem uns eine Anzahl kräftig wirkender Bleichmittel zu Gebote stehen, Schwierigkeiten, welche wieder in der Bildung einer zwischen Oel und Bleichflüssigkeit befindlichen emulgirten Schicht bestehen und somit einen namhaften Verlust bedingen.

Unter den bekannten Bleichmethoden sind zu nennen:

1. Bleichen mit Wasserstoffsuperoxyd,
2. Bleichen mit Natriumsuperoxyd,
3. Bleichen mit Natriumbrichromat und Salzsäure,
4. Bleichen mit Kaliumpermanganat,
5. Bleichen mit Chlor,
6. Bleichen mit Salpetersäure und Nitraten,
7. Bleichen mit schwefliger Säure,
8. Bleichen mit Kochsalz und Elektricität,
9. die Luftbleiche,
10. Bleichen durch das Sonnenlicht,
11. Bleichen durch Absorption.

Die Uebelstände der Bleichverfahren mittelst Chemikalien sind oben bereits geschildert worden, nichtsdestoweniger sind es die einzigen Methoden, welche rasch zum Ziele führen; die Luftbleiche hat ebenso wie die Bleichung durch Sonnenlicht bei gewissen Oelen tief einschneidende Veränderungen im Gefolge, weil sie die Zuführung an Sauerstoff verlangt; die Lichtbleiche dauert außerdem außerordentlich lange und auch das Bleichen durch Absorption besitzt viele Nachtheile.

Raffiniren mittelst Schwefelsäure.

Das Raffiniren fetter Oele, namentlich der Rüböle und anderer zu technischen Zwecken benützten Oele mit Schwefelsäure ist wohl das am meisten geübte Verfahren; Gowen war der Erste, welcher die Anwendung von Schwefelsäure in Vorschlag brachte, und die Methoden wurden später verbessert, so daß es, je nach der Art und Weise wie die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Oel stattfindet und welche Nebenumstände zur Geltung kommen, verschiedene Verfahrungsweisen giebt, von denen die von Thenard, Cogan, Twistleton Hall und Puscher die bekanntesten sind.

So viele Vorzüge auch die Raffinirung mit Schwefelsäure haben mag, so ist mit derselben doch eine Reihe von Uebelständen verbunden, welche sich zwar durch entsprechende

Vorsicht bei der Durchführung des Processes umgehen lassen, aber dennoch geeignet sind, dasselbe hinsichtlich seines Werthes herabzusetzen. Bei Zusatz einer geringen Menge Schwefelsäure erstreckt sich die zersetzende Wirkung nur auf die Eiweiß- und Schleimkörper; bei Hinzufügung einer größeren Menge hingegen erleidet das Oel sehr leicht eine Zersetzung, indem sich das Triglycerid in Glycerin und Fettsäure umsetzt. Mit dieser Zersetzung ist außerdem noch ein Rothwerden des Oeles verbunden, eine Färbung, welche selbst der Anwendung der kräftigsten Bleichmittel widersteht und nicht mehr beseitigt werden kann. Die Temperatur, bei welcher die Operation vorgenommen wird, spielt eine große Rolle und zu hohe Temperatur bewirkt ebenfalls Eintritt der Rothfärbung.

Die Entfernung der Schwefelsäure aus dem Oele spielt nach beendetem Processe ebenfalls eine ziemliche Rolle, da ja auch die geringsten Antheile an Schwefelsäure durch wiederholtes Waschen mit Wasser entfernt werden müssen.

Die reinigende Wirkung der Schwefelsäure auf die pflanzlichen Oele beruht auf ihrer Eigenschaft, Wasser an sich zu ziehen; es wird durch den Proceß das Oel entwässert und einem Theile der beigemengten Verunreinigungen das Lösungsmittel entzogen und die Verunreinigungen verkohlt und in Form von Flocken ausgeschieden.

Nach Cogan.

Man nimmt in eine Raffinirkufe 400 bis 500 Gewichtstheile Oel und versetzt mit 5 Gewichtstheilen concentrirter Schwefelsäure, die man mit 5 Gewichtstheilen Wasser vorher zusammengemischt hat. Diese Säuremischung wird in drei gleiche Theile getheilt und dem Oele zuerst ein Drittel hinzugefügt, worauf man mindestens $1/2$ Stunde lang rührt, das zweite Drittel zufügt, abermals 1 Stunde lang durchrührt, dann das letzte Drittel beimischt, um hierauf mit dem Rühren 2 Stunden lang fortzufahren. Während dieser Zeit färbt sich das Oel immer dunkler und nimmt endlich eine fast schwarze Farbe an, ähnlich der des Steinkohlen-

theeres. Das Oel wärmt sich, namentlich wenn es beträchtliche Mengen fremder Stoffe enthält, nicht unbedeutend und es entweicht auch schwefelige Säure.

Nachdem man das Oel mit der Säure 11 Stunden in Berührung ließ, bringt man es in einen kupfernen Kessel, in welchem nahe am Boden drei kupferne Dampfröhren angebracht sind, deren jede in eine Brause endigt. Man öffnet den Dampfhahn und läßt durch die Brause so lange Dampf



Fig. 75. Doppelwandiges, heizbares Raffinirgefäß.

einströmen, bis die Temperatur des Oeles bis auf den Siedepunkt des Wassers gestiegen ist, und das Oel sodann in den Kühler abfließen. Letzterer besteht aus einem nach unten kegelförmig zulaufenden Gefäße, an dessen Seite sich, etwa 10 Centimeter über dem Boden, gleichfalls ein Hahn befindet.

Nachdem das Oel in diesem Behälter 12 Stunden ruhig gestanden hat, läßt man vorsichtig durch Oeffnen des …teren Hahnes die saure Flüssigkeit abfließen und schließt … den Hahn wieder. Nun wird der höher angebrachte

Hahn geöffnet und das ganz klare Oel abgezogen; die 10 Centimeter hohe Oelschicht, welche nun noch in dem Gefäße verbleibt, ist stark trüb und bleibt bis zur nächsten Operation im Kühler. Ist die Menge des trüben Oeles in der Kufe nach mehrmaliger Operation so groß geworden, daß dasselbe auch schon durch den oberen Hahn ablaufen würde, so zieht man es für sich allein ab und unterwirft es der Filtration. Zwar liefert das Verfahren von Cogan ein sehr schönes raffinirtes Oel, aber es ist ziemlich kostspielig, weil man eine Oelmenge von 500 Kilogramm durch 6 Stunden erwärmen muß, bis die Temperatur von 100 Grad C. erreicht ist. An Stelle des kupfernen Gefäßes lassen sich auch solche aus Holz anwenden, welche mit Bleiplatten ausgeschlagen sind. Die Bleiplatten müssen aber in derselben Weise, wie dies bei jenen geschieht, welche man in der Schwefelsäurefabrikation zum Ausfüttern der Kammern anwendet, mit reinem Blei gelöthet sein. Wollte man gewöhnliches Loth anwenden, also ein Gemisch von Blei und Zinn, so wäre die Folge, daß das Loth durch die saure Flüssigkeit angegriffen und das Oel durch Metallverbindungen verunreinigt würde. Reines Blei ist jedoch gegen Schwefelsäure vollkommen indifferent.

Nach Twistleton Hall.

Nach diesem patentirten Verfahren wird das Oel mit einem flüchtigen Kohlenwasserstoff, wie Benzolin (Benzin) oder Petroleumäther oder einem anderen passenden Lösungsmittel behandelt, darin aufgelöst und dann mit Schwefelsäure raffinirt. Es werden auf diese Weise besonders Rüböl und Leinöl raffinirt, indem sie mit dem ungefähr gleichen Gewichte des Kohlenwasserstoffes gemischt und dann mit etwa 5 Procent Schwefelsäure von 1·840 bis 1·750 specifischem Gewichte durchgerührt werden. Die Flüssigkeit wird nach der Behandlung von dem gebildeten Schlamm abgezogen, durch Waschen mit Wasser von der Säure vollständig befreit und durch Thierkohle filtrirt. Durch Einleiten von directem Dampf wird das Lösungsmittel dann wieder verdampft. Das Verfahren

verdient besonders Beachtung für Fabriken, welche mittelst Extraction arbeiten, weil man die Benzinauszüge so weit als nöthig concentrirt, hierauf raffinirt und das raffinirte Oel erst vollständig von dem Extractionsmittel befreit. Die bessere Einwirkung der Schwefelsäure auf das durch Benzin verdünnte Oel erklärt sich aus der durch die Dünnflüssigkeit ermöglichten feineren Vertheilung und aus der größeren Unlöslichkeit mancher Verunreinigungen in Benzin.

Nach Puscher.

Puscher will die Wirkung der Schwefelsäure durch Zusatz von Alkohol verbessern. Gleiche Theile 96procentiger Alkohol und Schwefelsäure von 66 Grad R. werden dem Oele zugesetzt; sobald Flockenbildung eingetreten, wird 24 Stunden der Ruhe überlassen und das Oel vom Bodensatze abgezogen und gewaschen. Die Oele sollen nach diesem Verfahren heller werden, als bei den übrigen und soll diese Wirkung auf die Bildung von Aethylschwefelsäure zurückzuführen sein.

Nach Thenard.

Durch Ablagern gut geklärtes Rohöl wird mit 1 bis 2 Procent concentrirter Schwefelsäure von 66 Grad Bé. mittelst mechanischer Rührwerke, durchgeblasene Luft oder neuester Zeit durch Centrifugalemulseure innig gemischt; man läßt die Schwefelsäure am besten aus einem Bleigefäß in Form von feinen Tröpfchen in das Oel fallen, welches vorher bereits durch den Rührapparat in Bewegung gesetzt sein muß, damit die Schwefelsäure nicht zu Boden sinkt und dort eine völlige Zerstörung des Oeles herbeiführt. Der Oelbehälter ist entweder ein großer Holzbottich oder ein mit Blei ausgekleideter Eisenbehälter. Schon wenige Minuten nach Zugabe der Schwefelsäure bemerkt man ein Grünwerden des Oeles, eine Färbung, die allmählich in Schwarz übergeht, so daß das Oel in auffallendem Lichte fast theerartig aussieht. etrachtet man das Oel im durchfallenden Lichte in entsprechend nner Säule, so bemerkt man bereits die Bildung kleiner

schwarzer Flocken, welche in einer wasserhellen Flüssigkeit herumschwimmen. Bei längerer Einwirkung setzen sich diese Flocken immer mehr zusammen und wenn ein auf eine undurchsichtige Fläche gebrachter Tropfen des Oel-Säuregemisches klar erscheint, kann man die Operation als beendet betrachten.

Das Oel soll nach Thenard einer mehrstündigen Ruhe überlassen werden, damit sich die Flocken und die in denselben eingeschlossene unveränderte Schwefelsäure absetzen können und man durch Abziehen eine Trennung des raffinirten Oeles vom sogenannten „Satz" vorzunehmen in der Lage ist. Man hat aber in der Praxis gefunden, daß nach diesem Verfahren stets ein leichtes Rothwerden des Oeles eintritt und daß es rationeller ist, nach beendetem Processe unter fortdauernder Bewegung des Rührwerkes eine gewisse Partie heißen Wassers (20 Procent vom Gewichte des Oeles) zuzusetzen. Das Wasser verdünnt die Schwefelsäure und macht sie unschädlich. Das Rührwerk stellt man dann alsbald ab und überläßt die Masse der Ruhe. Nach 4- bis 5stündigem Stehen haben sich drei Schichten gebildet: Die obenauf schwimmende Oelschicht, die durch emulsionsartig eingeschlossene Wassertheilchen ein etwas milchiges Aussehen hat, zweitens die darunter liegende Schicht der ausgeschiedenen Flocken (Sauertrüb oder Oelsatz) und endlich die Wasser-, respective verdünnte Schwefelsäureschicht. Der Sauertrüb, der ungefähr 1 bis $1^1/_2$ Procent vom Gewichte des Oeles ausmacht und aus Glycerinschwefelsäure, Palmitin-, Stearin- und Elaïnschwefelsäure (sogenannte gepaarte oder Fremy'schen Säuren) besteht, findet Anwendung in der Spiritus- und Weißblechfabrikation. Bei ersterer wahrscheinlich als Gährungserreger, bei letzterer in Folge seines sauren Charakters zur Erzeugung blanker Metallflächen.

Das in den Waschbottich abgelassene Oel muß jetzt von den letzten Theilen Schwefelsäure befreit werden, was durch einfaches Waschen mit 30 bis 40 Procent heißen Wassers (60 Grad C.) geschieht. Nach längerem Abstehen hat sich das saure Unterwasser von Oel getrennt und man kann letzteres als „schwefelsäurefrei" bezeichnen. Ein geringer Zusatz von Kalkmilch ist hier jedenfalls empfehlenswerth, doch

darf man mit demselben nicht zu hoch hinaufgehen, da sonst bei der hohen Temperatur (60 Grad C.) eine Kalkemulsion sich bilden kann, die nur sehr schwierig sich vom Oele trennen läßt.

Ein sich hie und da beim Waschen einstellender Uebelstand sind die manchmal sich bildenden Emulsionen, die auch in saurer Lösung entstehen können. Es kann vorkommen, daß das Unterwasser stark sauer reagirt und dennoch in Folge eines Gehaltes von Oeltheilchen ganz milchig weiß erscheint. Erst nach wochenlangem Stehen scheidet sich das Oel in der Menge von 10 bis 15 Procent ab. Daß man diese Oelmenge nicht verloren geben darf, liegt auf der Hand und sind Sammelreservoire, die für alle Zwecke vorbereitet sind, sehr zweckmäßig. Durch ein genaues Arbeiten beim Abziehen aus der Raffinirvorrichtung und ein richtig geleitetes Raffiniren lassen sich übrigens diese gefürchteten Emulsionen vermeiden, denn sie dürften ihren Grund darin haben, daß die in dem Sauertrüb enthaltenen gummiartigen Stoffe in das Oel gelangen und dieses zur Emulsion geneigt machen, wie ja zur Herstellung künstlicher Emulsionen die Gummiarten weitgehendste Verwendung finden. Ist schließlich eben eine Emulsion eingetreten, so macht ein nochmaliges Waschen unter Zusatz von Glaubersalz, Chlornatrium, Kupfersulfat und anderen, das specifische Gewicht des Unterwassers erhöhenden Salzen das Uebel wenn nicht ganz verschwinden, so doch geringer. In vielen Oelfabriken giebt man daher diese Salze als Präservativ gegen diese Emulsionen ein- für allemal hinzu, ist sich aber wohl in den wenigsten Fällen bewußt, wozu das geschieht. Ein durch die Salze hervorgerufener höherer Aschengehalt des Oeles ist übrigens ein Nachtheil dieser Manipulation. Das Oel muß jetzt noch einer Filtration unterworfen werden, um es von allen Wassertheilchen zu befreien und ihm den gewissen Glanz (Spiegel) zu geben. Die Construction der Filter ist noch Gegenstand eines besonderen Abschnittes. Das Thenard'sche Verfahren findet für Oele, welche zum Brennen dienen, ausgedehnte Anwendung, hauptsächlich bei Rüböl. Sollen die Oele auch als Schmieröl Benützung finden, so muß neben der Entfernung der Schwefel-

säure auch auf einen Minimalgehalt an freien Fettsäuren Rücksicht genommen werden. Die bei dem Thenard'schen Verfahren stets gebildeten Fettsäuremengen werden am zweckmäßigsten durch Waschen mit der der Fettsäuremenge entsprechenden Kalkmenge entfernt, wobei eine Bildung von Kalkseife eintritt.

Nach Brunner.

Brunner giebt zum Raffiniren von Oelen, speciell Rüböl, mit Schwefelsäure folgendes Verfahren an, wobei ausdrücklich hervorgehoben ist, daß die Menge der anzuwendenden Schwefelsäure auf das geringste Maß herabgedrückt werden müsse, um das Oel säurefrei zu machen. Bei Anwendung einer kleinen Menge von Säure dauert die Einwirkung derselben länger und unterstützt man dieselbe stets durch Wärme. Das frisch gepreßte Oel wird in eine große, mit Bleiplatten gefüllte Kufe gebracht, in welcher eine kleine Dampfschlange liegt und in der sich ein Rührwerk befindet. Durch gespannten Dampf wird das Oel rasch auf den Siedepunkt des Wassers erhitzt und die Schwefelsäure in sehr dünnem Strahle hinzugefügt. Nach dem Zusatze der Schwefelsäure folgt rasches und andauerndes Rühren, welches so lange fortgesetzt wird, bis die ganze Flüssigkeitsmenge schwarz geworden ist. Sobald sich diese Erscheinung zeigt, stellt man den Dampf ab, läßt aber das Rührwerk noch etwa $^1/_2$ Stunde lang in Gang.

Die dunkelgefärbte Flüssigkeit wird sofort in eine andere Kufe gebracht, um dort mit Wasser ausgewaschen zu werden. Man läßt die Flüssigkeit in diese Kufe fließen und rührt so lange, als noch von dem zu waschenden Oele zufließt. Nachdem alles Oel mit dem Wasser gemischt ist, bringt man den Rührapparat zur Ruhe, worauf bald eine Scheidung der Flüssigkeit in zwei Schichten erfolgt; in eine obenauf schwimmende, ölige und in eine untere, welche aus durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser besteht und durch fein vertheilte Kohle dunkel gefärbt wird. Diese Operation des Waschens wird ein zweitesmal und, wenn nothwendig, noch ein drittesmal vorgenommen; doch muß eine Waschung unmittelbar

nach Beendigung der früheren vorgenommen werden. Durch diese kurz andauernde Behandlung des Oeles mit sehr wenig Schwefelsäure und möglichst schnelle Trennung beider Stoffe voneinander durch Waschen erreicht man den Zweck, die Einwirkung der Schwefelsäure auf die Zerstörung fremder Stoffe zu beschränken, nicht aber, und dies ist sehr wichtig, eine Veränderung des Oeles und in Folge dessen Ausscheidung von Oelsäure zu bewirken, auf das Vollkommenste, gewöhnlich genügt schon zweimaliges Waschen des mit Schwefelsäure behandelten Oeles, um es absolut frei von Schwefelsäure zu erhalten.

Nach Wilke

mischt man

1800 Gewichtstheile Oel mit
6 " englischer Schwefelsäure und

rührt 2 Stunden lang; zu dem Oele werden dann hinzugemischt:

14 Gewichtstheile gebrannter Kalk
6 " Thon, vorher zusammengemengt,

und 1800 Gewichtstheile Wasser, worauf das Ganze unter Umrühren 3 Stunden gekocht wird. Nach dem Erkalten wird das Oel abgelassen, welches nun vollständig gereinigt sein soll. Es ist von größter Wichtigkeit, daß jede Spur Schwefelsäure aus dem Oele entfernt werde, weil diese als die stärkste aller Säuren auf Metalle von ungemein energischer Wirkung ist. Man erkennt, daß ein Oel frei von Säure ist, wenn man dasselbe mit einer geringen Menge Chlorbaryumlösung schüttelt. Bleibt das Oel unverändert, so ist dies ein Beweis für die Abwesenheit freier Schwefelsäure; zeigt sich jedoch ein Opalisiren des Oeles oder gar eine weißliche Trübung, so ist dies ein sicherer Beweis, daß das Oel noch freie Schwefelsäure enthält, und zwar in einer Menge, die bei der Verwendung schädlich einwirken könnte. Wenn man die Probe einfach so vornehmen wollte, daß man das *Oel mit* Chlorbaryumlösung schüttelt, so könnte hierdurch ein *Irrthum entstehen.* Die Flüssigkeit könnte nämlich trübe

werden, ohne freie Schwefelsäure zu enthalten, und wäre dies durch phosphorsaure Salze bedingt, die in dem Oele enthalten sind und mit einer Lösung von Chlorbaryum auch einen Niederschlag hervorrufen. Zur Vermeidung dieses Irrthums ist es angezeigt, die Chlorbaryumlösung mit etwa dem vierten oder fünften Theile reiner Salzsäure zu vermischen und von dieser angesäuerten Flüssigkeit dem Oele einige Tropfen beizufügen und zu schütteln. Sollten phosphorsaure Salze in solcher Menge vorkommen, daß sie eine Trübung bedingen, so würde die Ausscheidung dieses Niederschlages durch die Salzsäure verhindert und sich nur der durch die Schwefelsäure bedingte Niederschlag ausscheiden.

Verbessertes Raffinirverfahren mit Schwefelsäure und Zinkoxyd oder Bleioxyd.

Die zu behandelnden Oele werden zunächst mit der möglichst geringen Menge Schwefelsäure zusammengebracht, dann von derselben getrennt, wiederholt gewaschen und diese letztere Operation so lange fortgesetzt, bis das Oel gegen Chlorbaryum vollkommen indifferent geworden ist. Bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf das Oel bildet sich eine Verbindung aus Schwefelsäure und Oelsäure, welche beim Behandeln mit viel Wasser in Schwefelsäure und Oelsäure zerfällt. Das gereinigte Oel enthält demnach immer eine gewisse Menge freier Oelsäure; um nun diese zu entfernen, also das Oel vollkommen zu entsäuern, benützt man die Eigenschaft des Zinkoxydes, mit der Oelsäure eine unlösliche Verbindung, das ölsaure Zinkoxyd zu bilden. Das Zinkoxyd kommt in Form von Zinkweiß zu verhältnißmäßig billigen Preisen im Handel vor und verwendet man auf 100 Gewichtstheile des zu reinigenden Oeles nur 1 Gewichtstheil Zinkweiß, also wieder eine sehr geringe Menge. Um eine möglichst innige Vertheilung des Zinkweiß in dem Oele zu bewirken, verrührt man dasselbe mit der drei- bis vierfachen Menge Oeles innig,

bis sich alles in eine weißliche, dickliche Flüssigkeit verwandelt hat, und gießt diese unter beständigem Umrühren in das Oel. Nach mehrstündiger Ruhe hat sich der größte Theil des unveränderten Zinkoxyds und des ölsaueren Zinkoxyds zu Boden gesetzt. Es würde jedoch zu lange dauern, wenn man warten wollte, bis das Oel ganz klar geworden, es wird daher, um den Proceß abzukürzen, filtrirt. Es wurde auch vorgeschlagen, das zu reinigende Oel in eine Kufe zu bringen, welche Zinkspäne enthält. Letztere überziehen sich in der That nach einiger Zeit mit einem weißen Beschlag von ölsauerem Zinkoxyd und wird hierdurch das Oel gereinigt; es ist aber schwierig, den Zinkstückchen für wiederholten Gebrauch eine blanke Oberfläche zu geben, und ist daher die Manipulation mit Zinkweiß vorzuziehen. Das mit Zinkweiß gereinigte Oel zeigt, wenn die Reinigung gut durchgeführt wurde, alle verlangten guten Eigenschaften in hohem Grade; es ist von sehr heller Farbe und kann beinahe farblos erhalten werden, wenn das ursprünglich angewendete Oel an und für sich schon hellfarbig gewesen ist; es ist gegen Metalle sehr indifferent und wird selbst bei langem Stehen an der Luft nicht leicht sauer.

Beim Reinigen mit Bleioxyd verfährt man der Hauptsache nach ebenso, wie es bei der Raffination mit Zinkoxyd vorgeschrieben wurde, doch verhält sich das Bleioxyd etwas anders als Zinkoxyd. Das entstehende ölsauere Bleioxyd scheidet sich nicht so leicht wie das ölsauere Zinkoxyd aus, sondern bleibt in dem Oele gelöst. Dieses wird zwar vollkommen von jeder Spur freier Säure befreit, erlangt aber durch das ölsauere Bleioxyd größere Consistenz, welche namentlich, wenn man mehr Bleioxyd verwendet, als unbedingt erforderlich ist und gleichzeitig durch Erwärmen die Einwirkung unterstützt, so weit gehen kann, daß das Oel Butterconsistenz annimmt. Gewöhnlich tritt diese Veränderung ein, wenn das Oel etwa $2\frac{1}{2}$ bis 3 Procent Bleioxyd enthält.

Raffiniren mit Laugen, Ammoniak, kohlensauren Alkalien, Kalk.

1. Mit Kalilauge.

Die Reinigung des Oeles mit Kalilauge beruht auf dem Principe, daß eine sehr starke Kalilauge, wenn sie nur durch sehr kurze Zeit mit dem Oele in Berührung ist, die fremden Stoffe vollständig zerstört, ohne jedoch das Oel besonders anzugreifen. Man verfährt hierbei in der Weise, daß man das zu raffinirende Oel in einen geräumigen Kessel bringt, bis auf die Temperatur des kochenden Wassers erwärmt und sodann 2, höchstens $3^1/_2$ Procent (dem Volumen nach) an höchst concentrirter Kalilauge unter beständigem Umrühren zusetzt. Kurze Zeit nach dem Zusatze der Kalilauge, nach welchem fortwährend gerührt wird, beginnt die Flüssigkeit sich stark zu trüben; an der Oberfläche zeigt sich eine reichliche Schaumbildung und Ausscheidung flockiger Massen; letztere sinken aber bald zu Boden, indes sich das klare Oel an der Oberfläche sammelt. Da sich die schleimigen Massen theils in Kalilauge auflösen, theils coaguliren, d. h. in ein Gerinnsel, welches dem gewonnenen Eiweiß ähnlich ist, verwandelt werden, so lassen sie sich leicht von dem Oele trennen. Zu dieser Trennung, welche durch eine Filtration geschieht, verwendet man am zweckmäßigsten Filter aus Flanell, deren rauhe Seite dem Oele zugewendet ist und erhält hierdurch das Oel als eine vollkommen klare Flüssigkeit.

Auch bei dieser Reinigungsmethode handelt es sich darum, die kleinmöglichste Menge des zur Raffinirung dienenden Mittels, hier also Kalilauge, anzuwenden, indem eine größere Menge zu große Verluste an Oel nach sich ziehen würde. Wendet man nämlich mehr Kalilauge an, als gerade zur Ausscheidung der fremden Substanzen erforderlich ist, so wirkt die ätzende Lauge unmittelbar auf das Oel ein und verwandelt einen Theil desselben in Seife, welche in der unter dem Oele befindlichen Flüssigkeit gelöst bleibt. Für

solche Oelraffinerien, welche gleichzeitig mit einer Seifenfabrik verbunden sind oder doch schon gebrauchte Lauge verwenden können, ist dieser Verlust nicht von Belang.

Die Menge der anzuwendenden geringsten Menge Lauge läßt sich nicht genau angeben, da dieselbe von dem Grade der Verunreinigung des Oeles abhängt. Ein unmittelbar nach dem Pressen unter sehr hohem Drucke, wie ihn beispielsweise hydraulische Pressen geben, zur Raffinirung gebrachtes Oel wird offenbar mehr fremde Bestandtheile enthalten, als ein solches, welches lange Zeit gelagert wurde. Demzufolge werden auch die Mengen von Aetzkali, welche man für frisch gepreßte Oele benöthigt, größer sein, als jene, welche man für das ältere, schon theilweise gelagerte braucht. Nur eingehende Proben, welche man mit kleineren Mengen der zu raffinirenden Oele vornimmt und praktische Erfahrung können die Fabrikanten dahin bringen, die geringsten Mengen von Kalilauge, welche das Oel bedarf, auszumitteln. Die Vortheile, welche die Raffinirung der Oele mit ätzender Kalilauge bietet, sind nicht unwesentliche, denn die Reinigung des Oeles verläuft schnell und anstandslos und liefert ein absolut säurefreies Product, in dem jede Spur freier Säure sofort von dem Alkali gebunden wird. Wenn man die Behandlung mit Kalilauge in Holzkufen, mit Dampf geheizt vornimmt, oder bei Mangel an Dampf in eisernen blanken Kesseln arbeitet, so nimmt das Oel keine dunkle Färbung an; kupferne Kessel sind zu vermeiden, da sie von der Kalilauge stark angegriffen werden und das Oel durch gelöstes Kupfer leicht eine grünliche Färbung erhält.

Der einzige Vorwurf, welchen man dem Reinigungsverfahren mit Kalilauge machen kann, liegt darin, daß die Oele nicht entfärbt werden, sondern ihre ursprüngliche Farbe beibehalten, ja sogar eher noch, besonders wenn man mit einer etwas größeren Menge von ätzender Kalilauge arbeitet, einen dunkleren Farbenton annehmen, der in einzelnen Fällen nicht beachtet wird, was man aber meistens doch nicht wünscht.

2. Mit Natronlauge.

Natronlauge wird hauptsächlich bei Baumwollsamenöl, Leinöl u. s. w. benützt; dieselbe wirkt ebenso wie die Kalilauge reinigend ein, indem sie eine theilweise Verseifung der Fettsäuren hervorruft und die gebildete Seife mit dem vorhandenen Wasser einen Leim bildet, der mechanisch beigemengte Unreinigkeiten einhüllt und zu Boden reißt. Einzelne Verunreinigungen werden aber auch direct chemisch angegriffen, so die enthaltenen Harzsäuren, welche zu Harzseifen umgewandelt werden. Verseifung des Oeles muß vermieden werden, man strebt eine Verseifung der freien Fettsäuren und Harze an, aber keine Verseifung des Oeles. Concentrirte Seifenlösungen zeigen übrigens ein großes Emulsionsvermögen für Oele und hat man nicht selten mit den daraus entstehenden Uebelständen zu kämpfen. Der Rückstand ist ungleich größer als der bei der Raffinirung mit Schwefelsäure, doch finden die Rückstände, wie schon früher bemerkt, zur Seifenfabrikation leicht und gut Verwendung.

Dagegen besitzen die mit Lauge gereinigten Oele den Vorzug, frei von Säure und von Fettsäuren zu sein, in Folge dessen sie sich besonders als Schmieröle eignen.

a) Nach Bareswille. Das Oel wird mit 2 bis 3 Procent einer concentrirten Lauge (36 Grad Bé.) verrührt und allmählich erhitzt, bis eine Temperatur von 65 bis 70 Grad C. erreicht ist, wobei sich anfangs ein Schaum bildet, der später flockig wird. Diese Flocken hüllen die mechanisch beigemengten Verunreinigungen ein und setzen sich bei längerem ruhigen Stehen des Gemisches zu Boden. Das obenauf schwimmende Oel wird zur Entfernung von allenfalls in Lösung vorhandenen Seifentheilchen mit heißem Wasser gut ausgewaschen, der am Boden befindliche Rückstand, aus Lauge und Seife bestehend, wird der Seifenfabrikation nutzbar gemacht. Zu beachten hat man bei der Ausführung des Verfahrens, daß die Temperatur 75 Grad C. nicht übersteigt, da sonst ein Kernigwerden der gebildeten Seife eintritt, diese an die Oberfläche getrieben wird und die Reinigung illusorisch macht. Die Verluste, welche entstehen, können bis zu 10 Procent vom Oelgewichte anwachsen.

b) Nach Dangivillé verwendet man sehr dünne Laugen unter Luftabschluß. Das Patent schreibt vor, daß man das Oel mit Lauge von 0·25 bis 1·5 Procent in einem Vacuumapparat auf 35 bis 40 Grad C. erhitzt und das verdampfende Wasser stets von neuem ersetzt. Nach einiger Zeit entleert man den Inhalt des Vacuumapparates in ein entsprechendes Gefäß zum Abklären. Die wässerige Flüssigkeit soll stets gleiches Volumen wie das Oel haben.

c) Nach Longuerre soll man beim Raffiniren von Baumwollsamenöl mit Lauge den Farbstoff des Oeles gewinnen, indem man den bei der Laugenreinigung entstehenden Rückstand mit starker Lauge verseift und die gebildete Seife mit hochconcentrirter Lauge zur Absonderung bringt. Die Unterlauge, welche den Farbstoff enthält, wird nun mit Alaun oder Zinnchlorür versetzt, wobei der Farbstoff des Oeles in Form eines Alaun- oder Zinnlackes ausfällt.

Den unter b und c genannten Verfahren ist ein praktischer Werth nicht beizumessen.

d) Nach Errard werden nur schwache Laugen benützt, welche 12 bis 14 Grad Bé. zeigen. Durch eine Vorprobe überzeugt man sich, welche Laugenmenge zur Raffination nothwendig ist, setzt dann diese dem Oele unter stetigem Umrühren zu und stellt nach Beendigung der Einwirkung das Rührwerkzeug ab. Es entstehen nach längerem Stehen drei Schichten, obenauf Oel, dann eine Emulsion aus Seife, Oel und Schmutztheilchen und am Boden ein stark alkalisch reagirendes Wasser. Falls die Trennung nicht stattfinden will, so fügt man etwas Salzwasser zu, wodurch eine Art Aussalzens hervorgerufen wird und außerdem wird durch Erhöhung des specifischen Gewichtes des Unterwassers das Absitzen beschleunigt. Nach dem Absitzen wird das klare Oel abgezogen und wiederholt mit Wasser gewaschen. Das Auswaschen muß so lange fortgesetzt werden, bis das ablaufende Wasser vollkommen klar erscheint; alle Waschwässer werden aufgefangen und durch Zugabe einer Säure die Fettsäure abgeschieden. Wenn das Waschen nicht in der richtigen Weise vorgenommen wurde, läuft man Gefahr, daß das Oel nach einigen Tagen

trübe wird und außerdem in Folge Incrustirung des Dochtes mit Alkalicarbonat dieser beim Brennen bricht.

3. Mit Ammoniak.

Das Raffiniren mit Ammoniak wäre aus verschiedenen Gründen dem mit Laugen vorzuziehen, doch fällt auch hier der Uebelstand schwer trennbarer Emulsionen ins Gewicht. Ammoniak greift ebenfalls organische Verbindungen an und macht sie in Oel unlöslich. Das Ammoniakverfahren wird bei ranzigem Olivenöl mit Erfolg angewendet; 100 Kilogramm Olivenöl werden mit 1 Kilogramm Wasser, in dem 1/2 Kilogramm Ammoniak gelöst ist, innig gemischt und nach eingetretener Emulsion längere Zeit stehen gelassen, damit sich das Oel vom ausgeschiedenen Salz trennt. Bessere Resultate sollen nach de Keyser erzielt werden, wenn man concentrirtes Ammoniak nimmt und die gebildete Emulsion unter Luftabschluß stehen läßt. Nach dem Absitzen ist Waschen mit heißem Wasser in sorgfältigster Weise unerläßlich, um die Ammoniakreste und namentlich den Geruch zu beseitigen. Die anfänglich trüben Waschwässer müssen gesammelt und abstehen gelassen werden, um größeren Oelverlusten vorzubeugen. Die Methode findet nur beschränkte Anwendung.

4. Mit Kalkwasser.

Es werden auf

100 Gewichtstheile Oel

in Anwendung gebracht

24 Gewichtstheile Kalkwasser
1/16 " Seignettesalz
1/16 " Zinkvitriol.

Das Kalkwasser wird aus

12 bis 15 Gewichtstheilen gut gebranntem Kalk
30 bis 36 " weichem Wasser

bereitet; wird das Kalkwasser nicht sofort zum Reinigen des Oeles verwendet, sondern längere Zeit stehen gelassen, so hat

man Sorge zu tragen, daß es möglichst vom Luftzutritt abgeschlossen bleibt.

In dem kochend gemachten Salzwasser werden die fein pulverisirten Salze gelöst und die ganze Flüssigkeit kochend nach und nach in das Oel eingerührt. Nachdem dies geschehen, wird das Oel noch $1/2$ Stunde oder 1 Stunde lang geschlagen, damit eine vollständige Mischung eintrete. Die Scheidung und Abklärung des Oeles geschieht bei einer Temperatur von 15 bis 18 Grad binnen 24 Stunden. Bei niedrigerer Temperatur muß die Operation in einem entsprechend erwärmten Raume vor sich gehen. Zur Scheidung selbst bedient man sich einer großen Kufe aus Tannenholz, dieselbe ist gleichweit, mit einem durch Riegel oder Keil verschließbaren Deckel versehen, durch dessen Mitte ein Loch gebohrt ist. Ein Stempel, gleich dem in einem Butterfasse, aber mit mehreren, etwas weiter gebohrten Scheiben versehen, dessen Handgriff genau in die Deckelöffnung paßt, dient durch Auf- und Niederdrücken in der Kufe, die Masse zu bewegen oder zu schlagen.

Nachdem man die Masse geschlagen und 1 Stunde lang gerührt hat, nimmt man mit einem Löffel die auf der Oberfläche schwimmenden Unreinigkeiten ab und läßt das Faß bis zum nächsten Tage stehen.

Zum Scheiden des Wassers vom gereinigten Oel wird ein Hahn einige Centimeter über dem Boden angebracht. Durch diesen ergießt sich zuerst das Wasser, dann eine Lage seifenartiger Masse; hat diese angefangen zu laufen, so wird der Hahn bis zur Hälfte zugedreht und man hat darauf Acht, wenn das klare Oel zum Vorschein kommt, um es besonders aufzufassen.

Die flüssige trübe Masse kann ebenfalls besonders aufgefangen werden, sie wird nach einigen Tagen noch eine kleine Quantität Oel abgesetzt haben oder man kann sie sogleich als Wagenschmiere verwenden. Das Oel ist nach dem Behandeln mit Kalk wiederholt mit heißem Wasser zu waschen, bis es vollkommen rein und klar geworden ist.

5. Mit Chlorzink.

Auch Chlorzink wurde sowohl in trockener Form als auch in höchst concentrirter Lösung, welche sich ähnlich wie Schwefelsäure verhält und organische Substanzen mehr oder weniger verändert, zum Raffiniren von Rüböl empfohlen. Man hat durch Versuche gefunden, daß das Chlorzink die schleimigen Theile in dem rohen Oel auflöst und mit der Zeit verkohlt, das Oel aber gar nicht angreift, sofern man das richtige Verhältniß zwischen Oel und Zinkchloridlösung einhält. Bei den von Wagner angestellten Versuchen wurde Rüböl mit $^1/_2$ Procent einer syrupdicken Chlorzinklösung von 1·85 specifischem Gewicht anhaltend geschüttelt. Das Oel nahm zunächst eine gelbbraune, dann eine dunkelbraune Farbe an und nach einigen Tagen hatten sich am Boden des Gefäßes dunkelbraune Flocken abgesondert. Das Oel war noch trüb und gefärbt. Durch Erhitzen desselben mit Hinzuleiten von Wasserdämpfen, Zusatz von heißem Wasser und ruhigem Stehenlassen gelang es, das Oel hell und gereinigt von der darunter befindlichen wässerigen Flüssigkeit zu scheiden.

6. Auskochen mit Wasser.

Bei einzelnen Oelen, wie Leinöl, Ricinusöl u. s. w. wird die Raffinirung auch durch einfaches Auskochen mit Wasser vorgenommen; zu dem Zwecke mischt man dem Oele $^1/_5$ seines Volumens Wasser bei und steigert die Temperatur nach und nach bis zum Kochen des Wassers. Das Eiweiß gerinnt hierbei und schlägt mechanische Verunreinigungen mit nieder.

Raffiniren mit Gerbstoff.

Das zu reinigende Oel wird in einem geeigneten Gefäße (Holzkufe mit Dampfschlange) stark erwärmt und demselben eine etwa 5procentige Gerbstofflösung beigemischt und alles tüchtig untereinander gerührt. Die Gerbstofflösung wird

am einfachsten durch Auskochen möglichst frischer Gerberlohe mit Wasser und Durchseihen der braun gefärbten Brühe erhalten. Durch die Vermischung der Flüssigkeit mit dem Oele entsteht ein milchartiges Gemenge, welches sich nach dem Erkalten und längerem Stehen in eine klare Oelschicht, eine Oel enthaltende Zwischenschicht und Wasser trennt. Das Oel wird abgezogen und der zwischen Oel und Wasser bleibende Satz liefert durch Filtration noch eine gewisse Menge Oel. Der Gerbstoff wirkt auf Eiweißkörper coagulirend ein und bringt auch den in dem rohen Oel enthaltenen Eiweißstoff zum Gerinnen. Durch dieses Gerinnen ist aber auch eine mechanische Reinigung der Oele (durch Einschließung von Schmutztheilen) bedingt und daher kommt es, daß man zu wiederholtenmalen Gerbstofflösungen mit wechselnden Erfolgen für Raffinationszwecke anwendete. Von einer Zerstörung der Harze und gelösten Unreinigkeiten (Eiweißstoffe ausgenommen) kann hierbei allerdings keine Rede sein und aus diesem Grunde findet die Gerbsäuremethode nur bei Leinöl und Baumwollsamenöl, hauptsächlich aber bei Thranen Verwendung. Der Farbstoff der Oele bleibt ebenfalls unverändert und besitzt das Oel auch nach dem Raffiniren mit Gerbstoff noch immer eine dunkle Färbung.

Raffinationsverfahren von Ekenberg.

Martin Ekenberg hat, anschließend an Versuche mit dem Centrifugalemulsor der Aktie Bolaget Separator in Stockholm ein Raffinationsverfahren für Oele ausgearbeitet, welches Professor Dr. Rudolf Benedict prüfte und sich hierüber wie folgt äußert:

Der Centrifugalemulsor gestattet bekanntlich, Flüssigkeiten auf das innigste miteinander zu emulgiren, so daß er mit Vortheil einerseits zum Vermischen von fetten Oelen, geschmolzenen Fetten, Theerölen u. s. w. mit Schwefelsäure, mit Alkalilösungen u. dgl., andererseits zum Waschen dieser Oele mit Wasser benützt werden kann. Die erhaltenen Emul-

sionen werden, insofern sich dieselben nicht beim bloßen Stehen wieder vollständig entmischen, mittelst des de Laval'schen Separators getrennt.

Ekenberg's System zur Reinigung von Oelen besteht nun darin, daß dieselben continuirlich durch ein System von Emulsoren und Separatoren hindurchlaufen und auf diesem Wege der Einwirkung der Reagentien, sowie den erforderlichen Waschungen unterworfen werden. Die Combination von je einem Emulsor und einem Separator bildet ein Waschelement. In solchen Fällen, wo die Emulsion sich so leicht scheidet, daß kein Centrifugalseparator erforderlich ist, tritt an dessen Stelle eine Florentinervorlage. Die Anzahl von Waschelementen, welche zu einer Waschbatterie zusammengestellt werden, ist von der Anzahl der Waschungen abhängig. In der Regel fließt die Emulsion aus dem Emulsor direct in den Separator, da die Reaction zwischen den flüssigen oder in Lösung befindlichen Reinigungsmitteln, und den zu entfernenden Bestandtheilen der Oele sich in Folge der außerordentlich innigen Berührung sofort vollzieht. Sollte in einzelnen Fällen eine längere Einwirkung erwünscht sein, so führt man einfach zwei Reservoire in die Reihe ein, welche die Mischung abwechselnd aufnehmen. Wollte man die Mischung z. B. 24 Stunden stehen lassen, so müßten die Gefäße so groß gewählt werden, daß jedes im Stande wäre, die Tagesproduction aufzunehmen. Während man die Emulsion in das eine Gefäß laufen läßt, verarbeitet man im Separator die im anderen Gefäße befindliche, am Vortage hergestellte Mischung. Die Regulirung des Mischungsverhältnisses geschieht entweder in der Weise, daß man die Ausflußöffnungen des zweikammerigen Zuflußgefäßes mittelst eingesetzter konischer Regulirstifte passend verengt oder bei größeren Anlagen mittelst Pumpen von bekannter Leistung. Zur schnellen Erhitzung oder Kühlung werden Plattenvorwärmer oder Plattenkühler eingeschaltet. Zur Transportirung der Flüssigkeiten von einem Waschelement zum anderen werden Centrifugalpumpen benützt, welche direct von der Emulsor- oder Separatorwelle getrieben werden und demnach immer gleichzeitig mit diesen Maschinen arbeiten.

Eine etwa erwünschte Oxydation mit Luft oder Desodorisation mit trockenem Dampf will Ekenberg mit einem neu erfundenen Gasemulsor ausführen.

Die Leistungsfähigkeit einer Waschbatterie mit Emulsoren und Separatoren gewöhnlicher Größe beträgt je nach der Natur des Oeles, der Art der Reinigung, den Mischungsverhältnissen und der Combination der Apparate täglich 3000 bis 6000 Kilogramm. Nur wenn sehr stark säurehältige fette Oele — bis zu 25 Procent freie Fettsäuren — gereinigt werden sollen und demgemäß größere Mengen der verdünnten Laugenlösung zum Waschen nothwendig sind, sinkt die Leistungsfähigkeit noch mehr herab.

Die Teller der Emulsoren und die Separatortrommeln sind aus Säurestahl hergestellt, welcher außerordentlich widerstandsfähig gegen concentrirte Schwefelsäure und gegen Laugen ist. Für verdünnte Säuren werden Bronzeteller und durch Eintauchen in die geschmolzene Legirung mit Bleiantimon überzogene Separatortrommeln benützt. Zur Erläuterung des Verfahrens seien einige Beispiele angeführt.

1. Raffiniren von Vaselinölen und schweren Mineralölen.

Zum Raffiniren dieser Oele werden wie gewöhnlich 8 bis 25 Procent Schwefelsäure verwendet und das Oel hierauf mit verdünnter Lauge und endlich mit Wasser gewaschen. In dem Emulsor wird das aus dem Behälter 1 kommende Rohöl mit vom Separator, abfließender, also schon einmal benützten Säure innig gemischt. Die Mischung gelangt in einen zweiten Separator, welcher die nur einmal benützte Säure abscheidet und in einen Behälter 2 leitet. Die Quantität der Schwefelsäure hängt von der Qualität des Oeles ab. Diese Behandlung mit der benützten Schwefelsäure, welche durch die erste Operation von 1·84 auf 1·5 bis 1·6 specifisches Gewicht verdünnt wurde, bewirkt vornehmlich eine Entwässerung des Oeles.

Das entwässerte Oel wird in einem dritten Emulsor mit frischer Säure aus dem Behälter 3 gemischt, die Mischung im zweiten Separator abseparirt und die gebrauchte Säure zum ersten Emulsor geleitet.

In den Waschelementen wird das Oel mit Lauge gewaschen. Im letzten Reservoir befindet sich frische, im fünften zweimal benützte Lauge. In Fällen, in welchen ein zweites Waschen mit Lauge überflüssig erscheint, schaltet man ein Element aus. Endlich wäscht man im fünften Emulsor mit warmem, aus dem Reservoir kommenden Wasser und läßt es in der Florentinervorlage absitzen. Die Dampfmaschine treibt alle Emulsoren und Separatoren.

Bei dieser Art der Behandlung scheidet sich das Säureharz nie in großen festen Klumpen aus, wie dies sonst häufig vorkommt, sondern es entsteht eine homogene, dickflüssige Harzlösung, welche nur nach längerem Stehen zu einer harten Masse, dem Säureharz erstarrt. Die Säureseparatoren sind so eingerichtet, daß sie sich von selbst entleeren, wenn sie in Ruhe versetzt werden. Sie sind einfache Trommelseparatoren, während die Laugenseparatoren Separatoren sind, d. h. Tellereinsätze haben, durch welche die Wirkung bedeutend erhöht wird.

Die Separatoren scheiden namentlich alle dünnflüssigen Mineralölemulsionen sehr scharf, und zwar gleich gut, ob die Waschwässer sauer oder alkalisch sind. Bei richtiger Einstellung kommt selten mehr als 0·1 Procent Oel in das Waschwasser.

Die zweimal gebrauchte Säure kann mit Wasser verdünnt, vom obenauf schwimmenden Theer getrennt und z. B. zur Fabrikation von Ammoniumsulfat verwendet werden; die zweimal gebrauchte Lauge läßt sich mit Kalk theilweise regeneriren.

2. Raffiniren von fetten Oelen.

Eine derartige Anlage besteht, falls man in gewöhnlicher Weise nur mit Schwefelsäure raffinirt, aus nur drei Wasch-

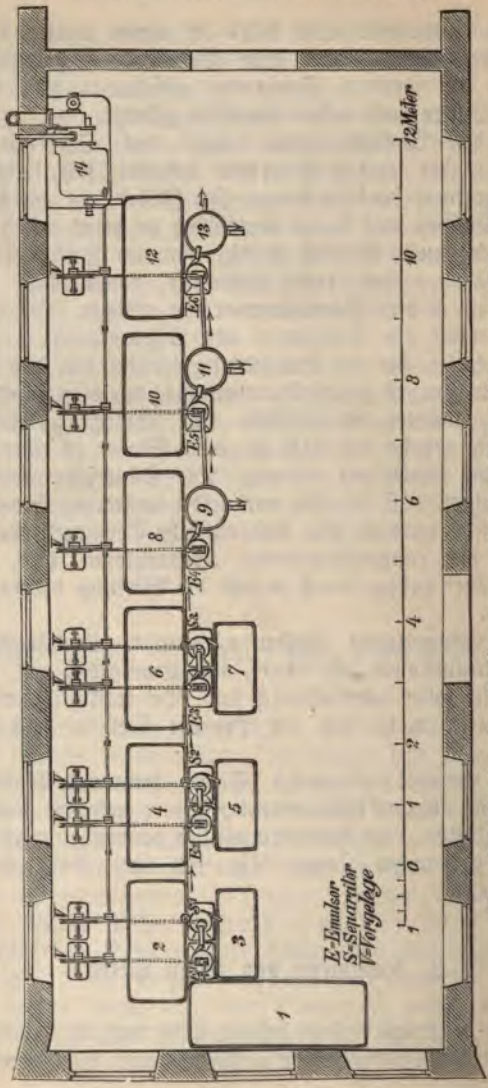


Fig. 76. Ekenberg'sche Raffiniranlage für stark saure Fette und fette Oele.

elementen. Im ersten wird die Schwefelsäure eingemischt und abseparirt, im zweiten wird mit kaltem, im dritten mit warmem Wasser gewaschen.

Rüböl wird nach dem Auspressen erst durch Abstehen von Wasser und Samentheilen geklärt, sonst ist der Schwefelsäureverbrauch ein größerer. Das Oel läuft nach der Waschung zwar klar ab, trübt sich aber nach wenigen Stunden durch Ausfallen von etwa 0·1 Procent Wasser, welches man durch neuerliche Separation trennen kann.

Liegt ein an freien Fettsäuren reiches Oel vor, so wäscht man nach Abseparirung der Säure statt mit Wasser mit verdünnter Lauge.

3. Entsäuern stark saurer Fette und fetter Oele.

Man kann mittelst des Systems Ekenberg auch vollkommen neutrale Fette herstellen, und zwar selbst aus Producten, welche bis zu 25 Procent freie Fettsäuren enthalten. Die gereinigten Fette sind in vielen Fällen direct als Speiseöle verwendbar, in anderen müssen noch andere, nicht saure, übelschmeckende Bestandtheile entfernt werden.

Eine Anlage für die Entsäuerung von Cocos- oder Olivenöl ist in Fig. 76 veranschaulicht. Dieselbe besteht aus 6 Waschelementen, wovon 3 an Stelle der Centrifugalseparatoren Florentinervorlagen enthalten.

Das Oel fließt aus dem Reservoir 1 nach dem Waschelemente E_1 S_1 und wird dort mit aus dem Behälter 2 kommender Lauge gewaschen.

In E_2 S_2 wird es mit Wasser, in E_3 S_3 zum zweitenmale mit Lauge, in E_4 S_4 mit Wasser, in E_5 mit ganz schwacher Säure (Schwefelsäure oder Salzsäure) endlich in E_6 mit warmem Wasser gewaschen. Die Concentration der Lauge ist von den auszuwaschenden Säuremengen und dem Volumverhältniß zwischen Oel und Lauge abhängig und bewegt sich meist zwischen 0·25 bis 0·5 Procent. Die Reservoire 2 und 6 enthalten Lauge, 4, 8 und 12 Wasser, 10 Säure, während 3, 5 und 7 die Seifenlösung auffangen.

Cocosöl muß selbstverständlich in geschmolzenem Zustande mit vorgewärmten Laugen behandelt werden. Von den großen Vortheilen, welche das Ekenberg'sche System dem

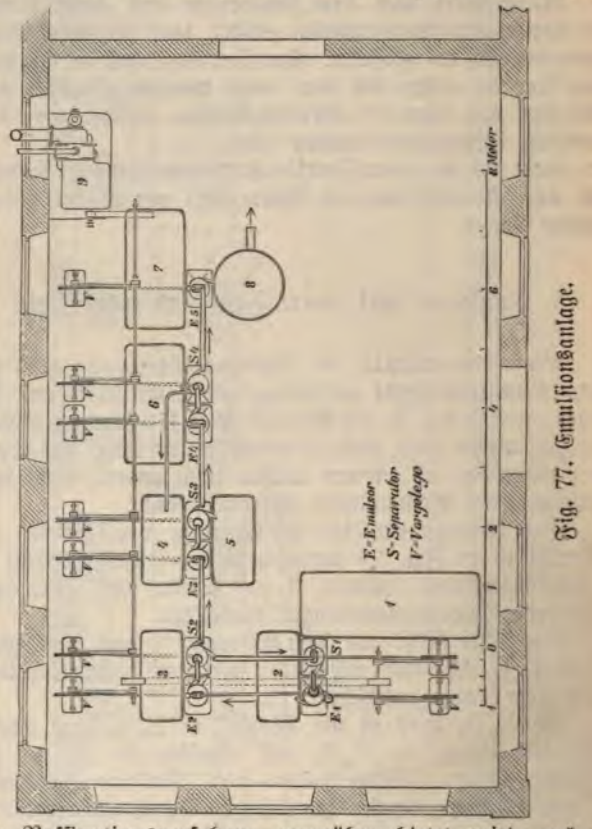


Fig. 77. Emulsionsanlage.

alten Raffinationsverfahren gegenüber bietet, wird noch die Rede sein; es muß aber darauf hingewiesen werden, daß man mitunter auf nicht unbedeutende Schwierigkeiten stößt.

Der Centrifugalemulsor arbeitet in allen Fällen, auch wenn der Tellerabstand sehr groß gewählt wird, vorzüglich.

Nicht dasselbe kann vom Separator gesagt werden, welcher die Emulsion bisweilen nicht genügend vollständig in ihre Bestandtheile scheidet. Der Grund hiefür kann zunächst in der unrichtigen Einstellung des Separators liegen, indem jeder Separator speciell für die beiden zu trennenden Flüssigkeiten auf Grund der Differenz der specifischen Gewichte eingestellt sein muß. Die Separirtrommel hat bekanntlich die Einrichtung einer um eine verticale Achse rotirenden Florentinerflasche. Wird nun auch die Wirkung des Separators in ganz anderer, sehr complicirter Weise berechnet, so läßt sich doch an dem Beispiele der Florentinerflasche andeuten, inwieferne die Einstellung des Separators von Wichtigkeit ist.

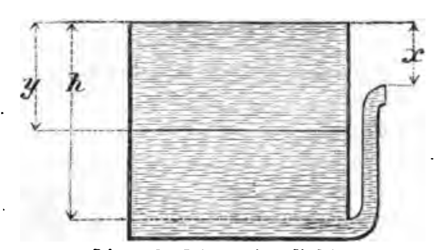


Fig. 78. Florentinerflasche.

Läßt man in eine Florentinerflasche continuirlich gleichzeitig zwei Flüssigkeiten von verschiedenem specifischen Gewichte einfließen, welche sich rasch voneinander scheiden, so fließt die schwerere durch das Abflußrohr, die leichtere über den Rand des Gefäßes ab. Sei h die Höhe der Flasche vom Rande bis zum unteren Rohransatz, x der Abstand der Ausflußöffnung vom oberen Rande der Flasche, y die Höhe der leichteren Flüssigkeitsschicht, s deren specifisches Gewicht, s^1 das specifische Gewicht der schwereren Flüssigkeit, so ist bekanntlich

$$s y + (h - y) s^1 = (h - x) s^1$$

$$y = \frac{x s^1}{s^1 - s}.$$

y ist also bei gegebenem specifischen Gewichte abhängig von x und es kommt nun zunächst darauf an, den Abstand x

so einzujustiren, daß der Apparat möglichst vollständig scheidet. Für $y = h$ erreicht x seinen größten Werth, nämlich

$$x\,max = \frac{h\,(s^1 - s)}{s^1}$$

Würde man x noch größer wählen, so würde schon Oel mit der schwereren Flüssigkeit aus dem Rohre treten. Macht man den Abstand x dagegen zu klein, so hat die Emulsion häufig nicht Zeit, sich zu trennen und es fließt Oel mit der schweren Flüssigkeit über den Rand ab.

Der Abstand y muß demnach für jedes Paar von Flüssigkeiten aus den specifischen Gewichten zuerst annähernd berechnet, dann aber noch empyrisch so regulirt werden, daß die beste Wirkung erzielt wird.

Die Lage der Grenzschicht im Separator, entsprechend dem Abstande y, ist unabhängig von dem Mischungsverhältniß der beiden Flüssigkeiten.

Aber auch bei richtiger Einstellung des Apparates kommt es vor, daß die Emulsionen nicht genügend geschieden werden. Namentlich beim Waschen fetter Oele mit Laugen bleiben größere Fettmengen häufig in den wässerigen Flüssigkeiten suspendirt. Ja es giebt Emulsionen, welche Ekenberg als „kritische" bezeichnet, welche durch den Separator überhaupt nicht geschieden, sondern im Gegentheile noch stabiler gemacht werden. In solchen Fällen erzielt man meist durch Abänderung des Mischungsverhältnisses der Concentration der Waschflüssigkeit oder durch Arbeiten in der Wärme zufriedenstellende Resultate. Andererseits bringt oft ein mäßiger Zusatz von Kochsalz oder Glaubersalz Abhilfe, doch darf der Salzgehalt des Waschwassers nicht so groß sein, daß die Seifen ausgesalzen werden, welche ausgewaschen werden sollen.

Man kann daher eine für eine bestimmte Fettart aufgestellte Waschbatterie nicht ohneweiters für ein anderes Fett benützen. Auch bei der Anwendung warmer Waschflüssigkeiten wird man nicht über die gerade nothwendige Temperatur gehen, weil das Aroma mancher Oele durch zu ...rkes Erwärmen leidet.

Zur Wiedergewinnung der in den Waschwässern enthaltenen Fettsäuren sammt geringen Mengen emulgirten Oeles säuert man an, worauf das Fett an die Oberfläche steigt. Auch die bei den Waschungen mit Wasser oder verdünnten Säuren in Emulsion verbliebenen geringen Oelmengen werden nach einer der von Ekenberg beschriebenen Methoden wiedergewonnen und in das Rohöl zurückgegossen oder als Secundafett an die Seifensieder abgegeben.

Hat man eine Waschbatterie nach Ekenberg einmal im richtigen Gange, so bietet sie außer der Möglichkeit, continuirlich zu arbeiten, noch folgende Vortheile:

1. Das Rohöl kann, wie es von den Pressen kommt, in der Regel direct verarbeitet werden, doch kann man, wo man es vortheilhaft findet, zuerst mit Wasser emulgiren, wobei die Zellreste u. dgl. vom Wasser mitgerissen werden.

2. Beim Raffiniren mit concentrirter Schwefelsäure werden 40 bis 60 Procent Fett weniger verseift als bei dem gewöhnlichen Verfahren, das Product ist dementsprechend weniger sauer.

3. Der Separator scheidet die Schwefelsäure bis auf circa 0·2 Procent, was sonst nur durch mehrtägiges Stehen erreicht werden kann.

4. Der Rest von Schwefelsäure ist durch einmaliges höchstens zweimaliges Waschen vollständig zu entfernen.

5. Behandelt man nach dem Raffiniren mit Schwefelsäure direct mit Alkali, so ist der Verbrauch an demselben, falls keine freien Fettsäuren vorhanden sind (Mineralöle), ein minimaler, weil eben nur 0·2 Procent Schwefelsäure zurückgeblieben sind.

6. Die Ausbeute an reinem Oel ist bei richtig geleiteten Operationen in der Regel größer als nach dem alten Verfahren.

7. Freie Fettsäuren können bis auf 0·05 bis 0·10 Procent ausgewaschen werden.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus zwei flachen Tellern von eigenthümlicher Form, welche mit ihren vollkommen eben geschliffenen, doppelten, ineinander greifenden Rändern gegeneinander gekehrt sind. Der untere Teller ist

mit einer Achse fest verbunden, welche senkrecht gestellt wird und über der oberen Seite des Tellers ihre Fortsetzung findet, welche innen in der Weise konisch ausgebohrt ist, daß sich die Oeffnung nach oben verengt. Das auf diese Weise

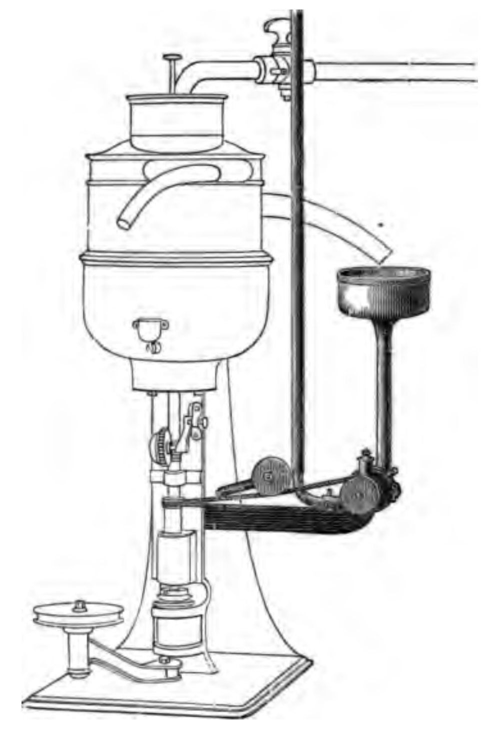


Fig. 79. Emulsor mit Centrifugalpumpe. Durchschnitt.

gebildete Rohr führt die zu mischenden Flüssigkeiten dem Apparate zu. Zu diesem Zwecke ist es unmittelbar oberhalb des unteren Tellers, mit welchem es ein Stück bildet, mit zwei seitlichen Ausflußöffnungen versehen, aus welchen die Flüssigkeiten in den Raum zwischen den breiten Tellern ge-

langen. Außen ist an dieses Rohr ein Schraubengewinde eingeschnitten, über welches der obere Teller gelegt und sodann mit Hilfe zweier Muttern festgehalten wird. In den Rand des oberen Tellers sind drei Mikrometerstellschrauben



Fig. 80. Emulsor mit Centrifugalpumpe. Ansicht.

eingesetzt, welche eine genaue und leicht zu messende Einstellung der Entfernung der beiden Teller voneinander gestatten.

Die Achse wird entweder mittelst einer kleinen Turbine angetrieben, was namentlich für Versuche in kleinerem Maßstabe sehr bequem ist, oder im Großbetriebe mittelst Schnur-

antriebes in Bewegung gesetzt. Sie erhält circa 7000 Umdrehungen in der Minute.

Die Teller des Emulsors sind von einem feststehenden Gehäuse umgeben, dessen Innenwände mit Blei plattirt sind. Es dient zunächst dazu, die mittelst des Emulsors gemischten Flüssigkeiten aufzufangen und mittelst eines angesetzten Rohres entweder in Sammelgefäße oder direct in einen Separator zu leiten. Auf den Deckel des Gehäuses ist ein oben offenes, cylindrisches, durch eine senkrechte Scheidewand in zwei Kammern getheiltes Gefäß aufgesetzt, in dessen Abtheilungen die zu mischenden Flüssigkeiten fließen. Jede dieser Kammern ist mit einer mittelst Regulirstift verschließbaren Ausflußöffnung versehen, aus welcher die Flüssigkeiten in ein gemeinschaftliches Rohr gelangen, welches in das obere, offene Ende des Emulsors hineinragt. Durch die Stifte läßt sich das Mischungsverhältniß der beiden Flüssigkeiten genau reguliren. Zur Erleichterung der Einstellung sind die Spindeln beider Stifte mit einer von 0 bis 100 reichenden Scala versehen. Zur Erhaltung eines constanten Niveaus und damit auch einer constanten Abflußmenge sind die beiden Kammern mit Schwimmern versehen.

Das Material, aus welchem der Emulsor hergestellt wird, wird der Art der Verwendung angepaßt. Für schwach saure Flüssigkeiten wird säurefeste Bronze, für stark saure Säurestahl, für alkalische Schmiedestahl gewählt; kommt Salzsäure zur Verwendung, so werden die Teller mit einer Legirung von Blei und Antimon überzogen. Für Laboratoriums- oder Versuchszwecke empfehlen sich plattirte Apparate.

Die Construction des Apparates muß als eine vorzügliche bezeichnet werden, da er nur aus wenigen, äußerst solid gearbeiteten, leicht auseinander zu nehmenden, zu reinigenden und zu ersetzenden Theilen besteht. Er läuft bei der vorgeschriebenen Umdrehungsgeschwindigkeit von 7000 Touren in der Minute vollkommen ruhig, ohne die geringste Erschütterung. Eine Gefahr des Herausschleuderns des Obertheiles, eine sogenannte Explosion, ist durch die Art der Construction ausgeschlossen. Bei einem Versuche wurde die Umlaufsgeschwin-gkeit stark gesteigert, so daß die Maschine zuletzt 12.000

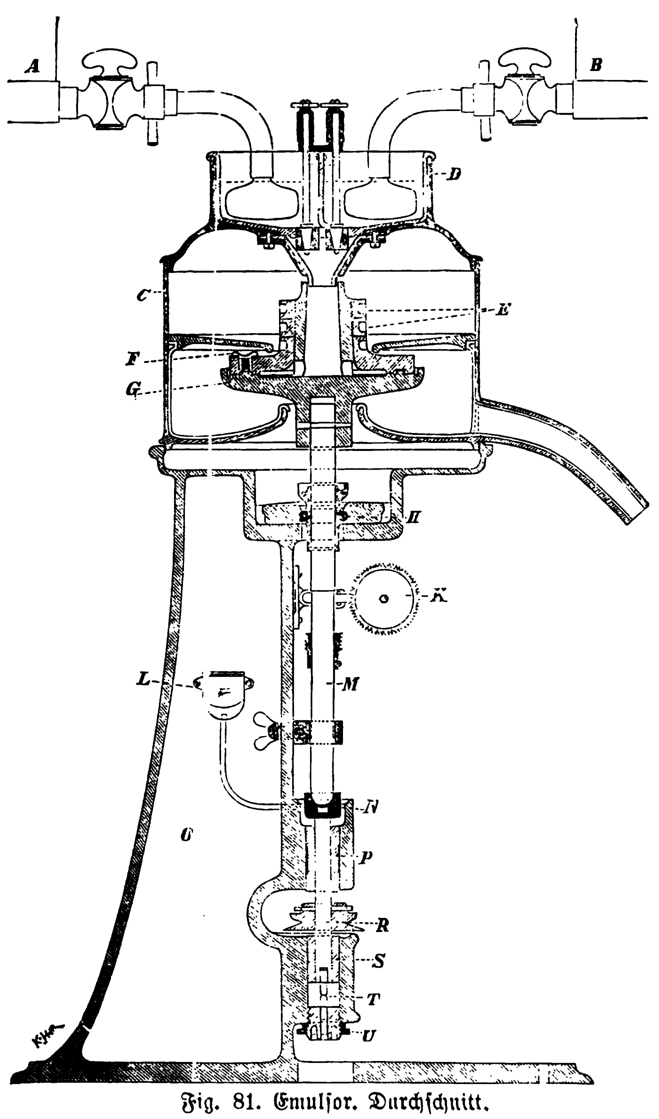


Fig. 81. Emulsor. Durchschnitt.



Fig. 82. Emulsor. Ansicht.

Touren in der Minute machte, worauf der Apparat, welcher mittelst Turbine angetrieben war, selbstthätig bremste; hierbei wurde nur ein Lager beschädigt und sofort ausgewechselt. Ein solcher Fall kann im Fabriksbetriebe nicht vorkommen, weil der Schnurantrieb eine bestimmte, nicht stark variable Geschwindigkeit verleiht. Außerdem liegen insofern schon langjährige Erfahrungen über die Sicherheit der Vorrichtungen vor, als der Emulsor in Hinsicht auf seinen Bewegungsmechanismus ganz so gebaut ist wie de Laval's Separator, welcher sich bei derselben Rotationsgeschwindigkeit von 7000 Touren in der Minute in Zehntausenden von Exemplaren als vollkommen verläßlich bewährt hat. Dabei ist die Separatortrommel weit schwerer und höher als der obere Theil des Emulsors.

Die Leistungsfähigkeit bei der angegebenen Umdrehungsgeschwindigkeit von 7000 Touren ist abhängig von der Größe des Zwischenraumes zwischen den beiden Tellern und der Viscosität des Flüssigkeitsgemisches. Daß der Apparat sehr leistungsfähig ist, hat ein Versuch gezeigt, in dem bei einer Oeffnung von nur 0·01 Millimeter in der Stunde 700 Liter Wasser von 16 Grad C. denselben passirten. Fette Oele, geschmolzene Fette, Mineral- und Theeröle u. s. w. gehen vermöge ihrer viel größeren Viscosität natürlich weit langsamer durch den Emulsor hindurch. Jedoch ist zur Erzielung selbst sehr feiner Emulsionen eine so nahe Stellung der Platten nicht nothwendig. Man arbeitet in den meisten Fällen am zweckmäßigsten mit Entfernungen von 0·05 bis 1·00 Millimeter.

Der Apparat arbeitet, einmal in richtiger Weise in Betrieb gesetzt, continuirlich. Vor dem Beginne des Betriebes muß nur die von der Viscosität abhängige Durchlaufszeit der beiden Flüssigkeiten durch den Apparat durch einen Vorversuch ein- für allemal ermittelt werden, was mittelst des Deckels des Emulsorgefäßes sehr leicht geschehen kann. Dieser Deckel trägt, wie erwähnt, ein durch eine senkrechte Wand in zwei gleich große Kammern getheiltes Zulaufgefäß. Jede Kammer hat eine mit Regulirstiften versehene Ausflußöffnung. Die beiden Stifte sind nur so lange zu verschieben, bis sie die beiden zu mischenden Flüssigkeiten in genauen richtigen

Verhältnissen durchlassen, was nach wenigen Tastversuchen leicht erreichbar ist. Ist die Stellung einmal erfolgt, so kann der Betrieb ununterbrochen fortgesetzt werden und ist erst dann zu unterbrechen, wenn Oele von wesentlich verschiedener Viscosität zur Verarbeitung kämen. Behufs seiner zweckmäßigen Verwendung in der Fettindustrie muß der Emulsor in den meisten Fällen, und zwar namentlich dann, wenn mit alkalischen oder neutralen Flüssigkeiten gemischt wird, mit dem Separator combinirt werden, welcher im Stande ist, die sonst sehr beständigen Emulsionen wieder in kürzester Zeit zu sondern.

Der de Laval'sche Separator wird vortheilhaft da gebraucht, wo das Fett aus Emulsionen von Oel und Wasser so langsam aufsteigt, daß die gewöhnliche Vorlage aus einer hölzernen Tonne mit Scheidungsrohren nach dem Principe der Florentinerflasche nicht gut zu verwenden ist. Dieser Separator wird in verschiedenen Größen fabricirt mit einer Leistungsfähigkeit von 300 bis 2000 Liter pro Stunde.

Reinigungsverfahren von Aspinall, Hoar und Wise.

Bei diesem Reinigungsverfahren werden die Oele und Fette leitend gemacht und dann durch sie ein elektrischer Strom hindurchgeschickt. Ist z. B. Baumwollsamenöl oder Olivenöl zu behandeln, so theilt man einen Behälter durch ein Diaphragma in zwei Theile. In jeden Theil des Behälters bringt man eine Elektrode, wobei an der positiven Seite vorzugsweise eine Kohlenelektrode und an der negativen Seite eine Kupferelektrode benützt wird. Die Elektroden werden mit einer Gleichstrommaschine verbunden, deren Spannung nicht weniger als 6 Volt beträgt. Die Kohlenelektrode an der positiven Seite taucht in eine Kochsalzlösung von 2 Grad Tw. Das Oel wird am besten dadurch leitend gemacht, daß man es mit der gleichen Menge Salzlösung von derselben Stärke vermengt; mit diesem Gemenge von Oel und Salzlösung wird der Theil des Behälters gefüllt, der die Kupferelektrode ent-

hält. Das Diaphragma ist porös und gestattet dem Strom den Durchgang, hält aber das Oel in dem einen Theile des Behälters zurück. Eine Trennung des Oeles von der Salzlösung wird durch beständiges und kräftiges Rühren vermieden, was am besten durch ein mechanisches Rührwerk bewerkstelligt wird. Beim Durchgange des Stromes wird Aetzkali und Wasserstoff gebildet; diese wirken auf das Oel, während es mit der Salzlösung innig vermengt ist. Hierbei sollen die Verunreinigungen des Oeles rasch aus diesem in die Salzlösung übergehen. Es werden von Zeit zu Zeit Proben genommen und wenn man die Operation für beendigt hält, zieht man das Oel ab und läßt es absitzen. Es kann auch von Zeit zu Zeit das schmutzige Salzwasser abgezogen und durch reines Wasser ersetzt werden. Für gewöhnlich ist die Anwendung von Wärme nicht empfehlenswerth, wenn aber das Oel schwer zu reinigen ist, kann man es erwärmen, doch sollte eine Temperatur von etwa 80 Grad C. nicht überschritten werden. Nach diesem Verfahren wird Oel mit weit geringeren Verlusten gereinigt, als nach den sonst gebräuchlichen. In einzelnen Fällen wendet man statt Salzlösung durch Zusatz von Schwefelsäure stark angesäuertes Wasser an und elektrolysirt, während die Mischung, wie beschrieben, durch Rühren aufrecht erhalten wird.

Manchmal wird das Oel weiter gereinigt, indem man es mit einer Aetznatronlösung bei einer Temperatur von 70 Grad mischt. Das Verfahren soll auch mit Vortheil bei vielen anderen Oelen benützt werden, beispielsweise Rüböl, Cocosnußöl, Ricinusöl und anderen Oelen und Fetten.

Aspinall's Verfahren zum Reinigen von Oelen.

Das Oel, insbesondere Baumwollsamenöl wird mit Kochsalz und Natronlauge behandelt und ist zur Ausführung des Verfahrens ein Behälter erforderlich, der die doppelte Menge des zu reinigenden Oeles aufzunehmen vermag und behufs guten mechanischen Rührens mit Rührschaufeln aus-

gestattet ist. Ueber dem Oelbehälter befinden sich noch Behälter für Salzwasser und Aetzlauge, und ferner Röhren zur Einführung von warmem und kaltem Wasser in den Oelbehälter, der auch mit einem Dampfmantel versehen ist, so daß der Inhalt nach Bedarf erwärmt werden kann. Am Boden des Behälters befindet sich ein Ablaßhahn.

Das zu behandelnde Oel wird mit einer Temperatur von circa 27 Grad C. in den Oelbehälter gebracht, das Rührwerk in Bewegung gesetzt und eine Lösung von Kochsalz in Wasser von etwa 10 Grad Tw. zugesetzt, wobei man circa 360 Liter pro Tonne (1000 Kilogramm) benützt. Das Salzwasser wird mit dem Oel innig vermischt und das Rühren so lange fortgesetzt, bis eine innige Mischung erzielt ist. Es wird dann unter fortgesetztem Rühren Aetznatronlauge zugesetzt und zwar von einer Stärke von 22 Grad Tw. und einer Temperatur von circa 27 Grad C.

Aspinall führt über das Reinigungsverfahren weiters aus: Es wurde allerdings schon früher vorgeschlagen, Natronlauge zur Reinigung von Oel zu benützen. Wird aber Natronlauge allein benützt und in der erforderlichen Menge dem Oele zugesetzt, so hat dies wegen der eintretenden Verseifung einen ansehnlichen Verlust zur Folge. Es ist auch Kochsalzlösung zur Reinigung von Oel vorgeschlagen worden, doch ist der Erfolg nur ein sehr beschränkter und mangelhafter.

Die vorhandenen Veröffentlichungen zeigen auch, daß manchmal nach der Reinigung mit Natronlauge dem Oele Kochsalz zugesetzt worden ist. Die Anwendung von Kochsalz in diesem Stadium kann aber eine zu starke Verseifung nicht verhindern, denn diese hat bereits vor dem Zusatz von Kochsalz stattgefunden. Aspinall hat nun die Bemerkung gemacht, daß, wenn das Oel zuerst mit Kochsalzlösung innig vermengt wird und in inniger Vermengung damit erhalten wird, während man Natronlauge zusetzt, die Salzlösung das Oel vor zu starker Einwirkung der Lauge schützt und die Reinigung mit nur sehr geringem Verluste bewerkstelligt wird. Danach besteht das Verfahren darin, daß Oel zunächst mit Kochsalzlösung durch kräftiges Rühren vermengt wird und man hierauf diese innige Mischung mit Lauge behandelt.

Man hat nach dem vorliegenden Verfahren Sorge zu tragen, daß eben nur so viel Aetznatronlauge zugesetzt wird, als nöthig ist, um das Oel vorzuklären.

Das Aussehen des Oeles ist ein hinreichendes Erkennungsmittel für den Arbeiter. Eine auf eine Glastafel gebrachte Probe sollte ganz klar sein, obgleich sie voll von dunklen Punkten ist. Diese Probe ist in Oelraffinerien allgemein bekannt. Unmittelbar nachdem das Oel vorgeklärt ist, wird das Rühren unterbrochen und warmes Wasser von etwa 60 Grad C. auf das Oel herablaufen gelassen. In manchen Fällen kann kaltes Wasser benützt werden. Das klare Oel steigt auf und der Farbstoff geht ins Wasser und sinkt mit ihm zu Boden.

Es muß eine große Menge Wasser benützt werden, bis alle Klümpchen im Oele verschwunden und vollständig gelöst sind und bis alles Oel, das mit dem Farbstoffe mechanisch vermengt, zuerst zu Boden gesunken ist, sich davon trennt und wieder emporsteigt.

Verschiedene Oelsorten können der Behandlung mit verschiedenen Mengen und von verschieden starken Aetznatronlaugen und Kochsalzlösungen unterzogen werden, worüber ein Vorversuch Aufschluß giebt. Es ist vorzuziehen, das Oel in warmem Zustande zu behandeln.

Das Oel kann nach der Behandlung und gründlichem Waschen vom mechanisch beigemengten Wasser getrennt werden, indem man es auf 70 Grad C. erwärmt. Wird das Verfahren in der Praxis gut ausgeführt, so findet keine Verseifung des Oeles statt und es bildet sich kein Schleim. Schließlich kann das Oel in gewöhnlicher Weise völlig geklärt werden und ist, wenn Baumwollsamenöl benützt wurde, als Olivenöl marktfertig. Will man das Oel als gebleichtes Oel in den Handel bringen, so bleicht man es noch in gewöhnlicher Weise. Das Verfahren ist auf kalt, sowie auf warm gewonnenes Oel anwendbar und kann auch in einem Behälter ausgeführt werden.

Reinigen von Oelen mittelst schwefeliger Säure nach M. Villon.

Ueber das Reinigen von Oelen mittelst flüssiger schwefeliger Säure, welche angeblich in Deutschland mit Erfolg angewendet wurde, berichtet Villon wie folgt:

Das Oel wird in einen cylindrischen Kochapparat mit doppeltem Bleiboden und gutem Rührapparat gebracht. In das Oel wird durch ein Rohr die flüssige, wasserfreie schwefelige Säure in der Menge von $^1/_2$ bis 1 Procent eingebracht, verdampft sofort und wirkt auf die albuminösen und Proteïnfarbstoffe des Oeles. Um die Reaction zu befördern und zu vervollständigen, wird durch eine Dampfschlange Hitze zugeführt, wodurch der in einem Manometer ablesbare Druck steigt. Dasselbe soll 13·7 Pfund pro Quadratzoll nicht übersteigen. Die Mischung läßt man auskühlen, die Reaction mehrere Stunden fortdauern, worauf man eine Zeit lang mit heißem Wasser wäscht und sodann filtrirt. Dieser Proceß giebt anscheinend gute Resultate; das so erhaltene Oel ist klar, leicht gelblich und sehr glänzend, es brennt gut, ohne den Docht zu verkohlen oder wirkt als Schmiermaterial ohne Schmierenbildung.

Man hat versucht, die Reinigung durch Chlorzink mit der durch schwefelige Säure zu combiniren, was auch Erfolg hatte. Bei Anwendung von Chlorzink muß man das Oel gut waschen, da die Anwesenheit von einer noch so kleinen Menge dieses Körpers die Verbrennung hindert. Das Oel wird erst mit dem gelösten Chlorid von der Consistenz eines Syrups durchgerührt, dann das Ganze mit schwefeliger Säure, wie oben angeführt, behandelt.

Villon verwendet zum Klären und Conserviren fetter Oele ein aus Algen gewonnenes schleimiges Product, welches er Algosin nennt und das, wie viele ähnliche Substanzen, auch die Eigenschaft besitzt, trübe Flüssigkeiten zu klären, nur soll das Algosin vor anderen schleimigen Körpern den Vorzug haben, daß es auch fette Oele klärt. Rührt man eine *concentrirte* alkalische Lösung dieses Algosins den trüben Oelen

hinzu, läßt 24 Stunden ruhig stehen, gießt ab und filtrirt, so erhält man nach Villon ein klares Product, das auch nach langer Zeit sich nicht wieder trübt, sondern welches außerdem den Einflüssen von Licht und Luft mehr Widerstand leisten soll als irgend ein anderes frisches fettes Oel und welches noch nach langer Zeit reinen Geruch und Geschmack zeigen soll; Villon hat Olivenöl, Sesamöl und Nußöl mit Algosin behandelt und dann in flachen Schalen dem Lichte und der Luft ausgesetzt. Noch nach 15 Monaten sollen diese Oele erst einen Säuregehalt von 0·03, beziehungsweise 0·02 Procent gezeigt haben, während dieselben Oele ohne Zusatz von Algosin unter denselben Verhältnissen 6·13 bis 15·7 Procent Säuregehalt zeigten.

Reinigen von Pflanzenölen nach Nördlinger.

Nördlinger vermeidet die Uebelstände der gewöhnlichen Reinigungsmethoden und die Beihilfe mechanischer Mittel, indem er die Oele mit öligen Auflösungen gewisser Reagentien behandelt und zwar eignen sich hierzu besonders die Auflösungen gewisser Salze der Fett- und Harzsäure, Benzoësäure und ihrer Homologen. So weit es sich bis jetzt übersehen läßt, wächst die Löslichkeit der Salze der Fettsäuren in den Pflanzenölen mit dem steigenden Moleculargewicht der Fettsäuren und schon von der Buttersäure an aufwärts lösen sich die meisten Salze derselben bei Temperaturen von etwa 100 bis 200 Grad in 10 bis 20 Theilen Pflanzenöl. In Bezug auf die Löslichkeit spielt die Zusammensetzung des Pflanzenöles nur eine sehr untergeordnete Rolle, die fraglichen Salze lösen sich in Sesamöl, Mohnöl, Rüböl, Leinöl, Erdnußöl, Baumwollsamenöl ziemlich in demselben Maße.

Während die 5- bis 10procentigen Auflösungen der Alkalisalze der höheren Fettsäuren mit mehr als vier Kohlenstoffatomen bei gewöhnlicher Temperatur mehr oder weniger schleimige dicke Flüssigkeiten bilden, welche indessen keinerlei feste Abscheidungen ausfallen lassen (ebenso verhalten sich die

entsprechenden Salze der Oelsäure, der Abietinsäure, Sylvinsäure und ihrer Homologen) sind die öligen Lösungen der Metallsalze dieser Säuren bei gewöhnlicher Temperatur von schmalzartiger Consistenz oder aber es ist ein Theil des bei höherer Temperatur gelösten Salzes wieder auskrystallisirt. 5- bis 10procentige Lösungen des Zink-, Cadmium-, Eisen-, Kupfer-, Mangan- und Bleisalzes jeder dieser Säuren bilden bei Temperaturen von 40 Grad bis höchstens 100 Grad C. klare Lösungen, wobei es gleichgiltig ist, welches Pflanzenöl als Lösungsmittel benützt wird (die Kalk-, Magnesia-, Thonerde- und Barytsalze lösen sich zwar auch in Pflanzenölen, besitzen indessen nicht die den Metallsalzen eigenthümliche Fähigkeit, die Schleimtheile niederzuschlagen in ähnlichem Maße).

Werden von den Lösungen der Metallsalze der genannten Säuren in Oelen geringe Quantitäten, 5 bis 10 Procent, mit gewöhnlichen Pflanzenölen zusammengebracht, so bildet sich zunächst eine klare Lösung; nach einiger Ruhe beginnt indessen das Gemisch sich zu trüben, namentlich bei Luftzutritt, und allmählich scheiden sich die Schleimtheile in Verbindung mit den vorher gelöst gewesenen Metallsalzen in feinen, mehr oder weniger gefärbten Flocken aus. Eine chemische Umsetzung findet hierbei nach Nördlinger's Ansicht nicht statt, vielmehr werden vermuthlich die Schleimtheile durch die Metallverbindung beschwert und zur Ausscheidung gebracht, wie dies auch bei gewissen Farbstoffen der Fall ist. Die trüben Oele werden durch Filtration oder Wärme von den trübenden Theilen befreit.

Das Verfahren ist, in Kürze wiederholt, folgendes: Man löst unter Erwärmen bei circa 150 Grad C. die Salze, welche die Schwermetalle (Eisen, Blei, Kupfer, Mangan, Zink u. s. w.) mit höheren Fettsäuren und den substituirten Fettsäuren, Benzoësäure, bilden, in ungefähr dem 10- bis 20fachen ihres Gewichtes an Pflanzen- oder Harzölen. Man läßt die Lösung langsam erkalten und zieht die klare Flüssigkeit so lange sie noch etwas warm ist (51 bis 80 Grad) von den am Boden befindlichen ungelösten Theilen ab. Als solche Lösungen, sogenannte Reinigungsöle, sind z. B. zu *verwenden:* eine 5procentige Lösung von Zinkoleat in Cot-

tonöl, oder 10procentige Lösungen von Bleioleat oder Eisenstereat in Sesamöl oder von Eisen-, Manganresinat in Leinöl.

Diese Reinigungsöle werden, sofern sie bei gewöhnlicher Temperatur nicht klar und flüssig sind, durch gelinde Wärme verflüssigt und mit der 13- bis 20- und 30fachen Menge der zu reinigenden Pflanzenöle gemischt. Es bildet sich eine klare Lösung, welche sich indessen nach einigem Stehen trübt, besonders, wenn die Mischung offen der Luft ausgesetzt ist. Die Verunreinigungen setzen sich mit den Metallsalzen zu Boden und werden, wie oben erwähnt, beseitigt.

Man benützt z. B. zur Reinigung von Sesamöl Reinigungsöl aus Bleioleat in Sesamöl, für Erdnußöl Eisenstereat in Sesamöl, für Rüböl Bleioleat und für Leinöl Eisen-, Manganresinat (Ferrimanganresinat.)

Nördlinger hat das Verfahren auch auf Oele und Fette thierischen Ursprunges ausgedehnt und verfährt man dabei wie folgt:

Eines der hergestellten Reinigungsöle wird mit ungefähr der 10- bis 20fachen Menge des zu reinigenden Oeles oder Fettes animalischen Ursprunges, z. B. Thran oder Talg gemischt, nachdem erforderlichenfalls das Reinigungsöl, beziehungsweise Fett durch Wärme verflüssigt wurde. Es bildet sich zunächst eine klare Flüssigkeit, welche sich indessen nach einiger Zeit trübt, indem sich die Verunreinigungen mit den Metallsalzen in feinen Flocken ausscheiden. Die trüben Oele werden nun durch Absitzenlassen, Centrifugiren oder Filtriren geklärt.

Um z. B. Rohtalg zu reinigen, schmilzt man denselben und vermischt ihn z. B. mit einigen Procenten einer Auflösung von Bleioleat in Talg und läßt die frische Mischung in der Wärme so lange stehen, bis die Verunreinigungen in feinen Flocken sich ausgeschieden haben. Dann zieht man den klaren Talg vom Niederschlage ab oder filtrirt oder centrifugirt. Thran reinigt man z. B. durch Vermischen mit der entsprechenden Menge eines Reinigungsöles, bestehend aus einer Auflösung von fettsaurem Eisen in Rüböl oder einem anderen Oele.

Mechanische Vorrichtungen zum Raffiniren.

Es ist begreiflich, daß die Vermengung der zu raffinirenden Oele mit dem Mittel, welches die Schleim- und sonstigen Theile zerstören oder sonstwie beseitigen soll, eine sehr innige sein muß, und bedient man sich hierzu mechanischer Vorrichtungen, deren Größe und Leistungsfähigkeit natürlich nach dem Quantum Oel, welches auf einmal in Arbeit genommen werden soll, sich richten. Die Art dieser Vorrichtungen ist verschieden und es werden verwendet:

a) Rührwerke, bei denen sich die Rührflügel in einer horizontalen oder verticalen Achse befinden, die durch beliebige Kraft in Bewegung gesetzt werden und so die innige Mischung der Oele mit den wässerigen Flüssigkeiten besorgen.

b) Luft, welche man entweder in das Oel preßt oder durch das Oel saugt, wodurch ebenfalls eine innige Mischung erzielt wird. Die Luftagitation wurde zuerst in den Mineralölraffinerien mit Erfolg angewendet und fand erst dann auch bei vegetabilischen Oelen Anwendung. Die Mischung, welche durch die durchgetriebene oder durch durchgesaugte Luft bewirkt wird, ist eine sehr innige, das Arbeiten ist viel sauberer als bei mechanischen Rührwerken und schließlich soll die Luft auf Pflanzenöle noch eine Bleichwirkung äußern. Zu befürchten wäre also nur eine Oxydation des Oeles.

Rüböl, Baumwollsamenöl und Sesamöl schadet die Luft bei der verhältnißmäßig geringen Einwirkungsdauer (2 bis 3 Stunden) nichts; bei trocknenden Oelen ist selbstverständlich die Luft von nachtheiligem Einflusse, jedoch nur dann, wenn solche nicht zu Anstrichzwecken benützt werden sollen. Trotz der Billigkeit, welche die Luftsaugeapparate (Injectoren) gegenüber einem Arbeiten mit Luftcompressionen bieten, sind erstere doch nur sehr spärlich zu finden, weil bei den Injectoren ein luftdichter Verschluß der Raffinerieresevoire nothwendig ist, was die Controle des Raffinationsprocesses erschwert. Am häufigsten sind noch immer die Rührwerke mit Rührflügeln zu finden.

c) Centrifugalemulsoren, die dermalen zwar noch wenig Anwendung finden, aber geeignet sind, alle anderen Rühr-

methoden zu verdrängen. Als Vortheile der Centrifugal-emulsoren können gelten: Ununterbrochenes Arbeiten, große Leistungsfähigkeit bei geringem Kraftverbrauch, geringer Raumbedarf, Ersparniß an Schwefelsäure, bessere Qualität des Oeles und Möglichkeit der Verarbeitung frischgepreßten Oeles.

Rührgebläse zum Mischen der Säuren und sonstigen Flüssigkeiten mit dem Oele.

Der Körting'sche Apparat besteht aus einem offenen, wannenartig geformten eisernen Gefäß, an dessen Boden das perforirte Dampfrohr liegt, welches in seiner außerhalb nach aufwärts steigenden Verlängerung ein Körting'sches Dampfstrahlrührgebläse trägt. Dieses Dampfstrahlrührgebläse ist statt einer mechanischen Rührvorrichtung angebracht, vermeidet die Uebelstände dieser letzteren vollständig und beruht dessen Wirkung auf der Erscheinung, daß ein aus einer engen in eine weite Düse strömender Dampfstrahl die umgebende Luft mit sich fortreißt und ihr eine solche Geschwindigkeit giebt, daß sie den Gegendruck einer Flüssigkeits-(Wasser-) Säule bis zu 2·5 Meter Höhe überwinden kann. Indem die Luft mit Vehemenz aus den Löchern des am Boden des Bottiches befindlichen Rohres (Fig. 83) ausströmt, bringt sie die umgebende Flüssigkeit in heftig wallende Bewegung und rührt alle auf dem Boden lagernden Niederschläge oder Zusätze mit Gewalt auf.

Gegen mechanische Rührvorrichtungen jeder Art bieten die Körting'schen Apparate folgende Vortheile:

1. Sie sind die einfachsten und billigsten Rührvorrichtungen;

2. es wird die innigste Mischung der Flüssigkeiten herbeigeführt;

3. sie haben keine sich bewegenden Theile und nutzen sich daher in keiner Weise ab;

4. sie können an jeder beliebigen Stelle placirt werden und bedürfen zum Betriebe nur einer dünnen Rohrleitung,

5. sie erfordern keinerlei Wartung oder Aufsicht und werden einfach durch Oeffnen des Dampfventiles in Betrieb gesetzt. Die Regulirung der Intensität des Rührens erfolgt durch mehr oder minder weites Oeffnen des Dampfventiles;

6. der Betrieb ist ein höchst ökonomischer, namentlich auch im Vergleiche zu den Kosten des Rührens durch Arbeiter;

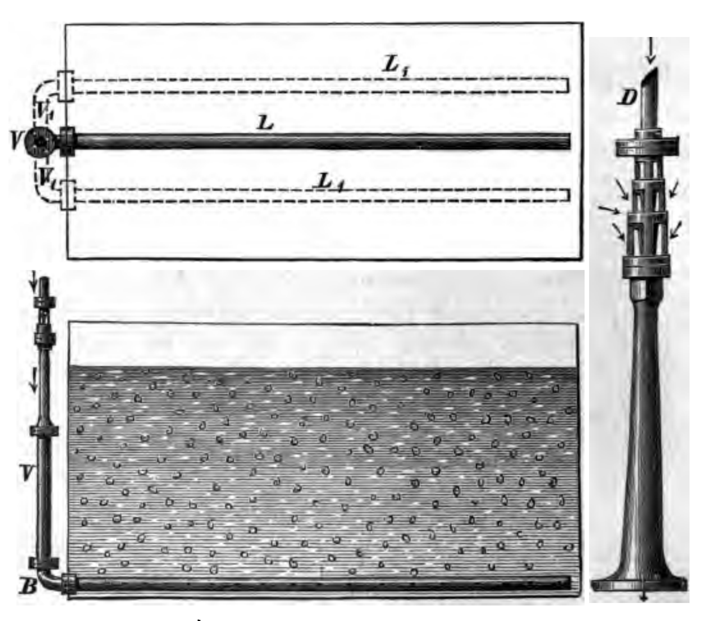


Fig. 83. Apparat zum Mischen mit Dampfstrahlrührgebläse. Körting'sches Dampfstrahlrührgebläse.

7. das auf dem Boden des Bottiches liegende Luftrohr erfordert nur einen geringen Raum und erschwert die Reinigung des Bottiches in keiner Weise.

Die Luftröhren L L werden mit den Gebläsen in der durch die Zeichnung angegebenen Weise verschraubt; sie dürfen *nicht* enger genommen werden, als die Praxis dies durch *gemachte* Erfahrungen vorschreibt; die Luftröhren werden

gleichmäßig auf beiden Seiten mit nach unten gerichteten, 10 Millimeter im Durchmesser haltenden Röhren versehen, und zwar in einer solchen Zahl, daß der Gesammtquerschnitt dieser Löcher gleich dem doppelten Querschnitt der für die betreffende Nummer erhobenen Weite des Luftrohres ist. Die Luftröhren werden etwa 65 Millimeter oberhalb der Mitte zweier schräg am Boden der Wanne zusammengefügter Bretter gelegt, welche den Zweck haben, die umzurührenden Flüssigkeiten der Einwirkung der eingepreßten Luft immer aufs neue zuzuführen. Ist der Bottich breiter als 70 Centi-

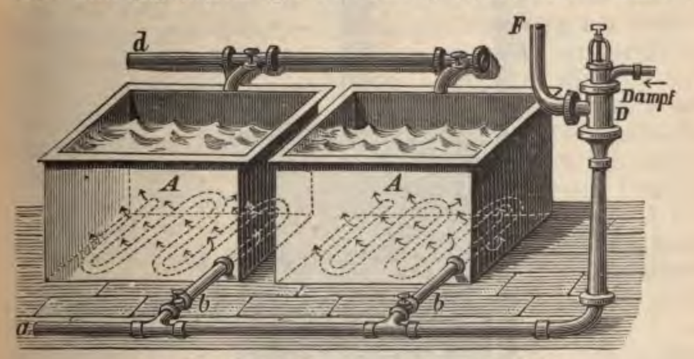


Fig. 84. Rührwerk mit comprimirter Luft.

meter, so genügt ein einziges Druckrohr nicht und es sollte dann auf je 50 Centimeter Breite ein Luftrohr genommen werden. Der Durchmesser der Dampfrohre und Dampfventile und der Saugrohre darf nicht kleiner als vorgeschrieben genommen werden. Die Wirkung der Gebläse wird durch das Dampfventil regulirt.

Ein anderer Apparat zum innigen Untereinandermischen ist ein Rührwerk vermittelst comprimirter Luft.

In Fig. 84 ist A ein Flüssigkeitsbehälter, D Luftdruckapparat, a Luftrohrleitung mit Abzweigung b in den Behälter. Die Luft tritt durch kleine Oeffnungen einer am Boden des Gefäßes angebrachten Rohrleitung aus, die aufsteigenden *Luftblasen bringen* die ganze Flüssigkeit in eine

wallende Bewegung, wodurch die einzelnen Theile besser miteinander gemischt werden als bei Anwendung eines mechanischen Rührwerkes. Die Luftdruckapparate können in beliebiger Stellung horizontal, vertical oder geneigt montirt

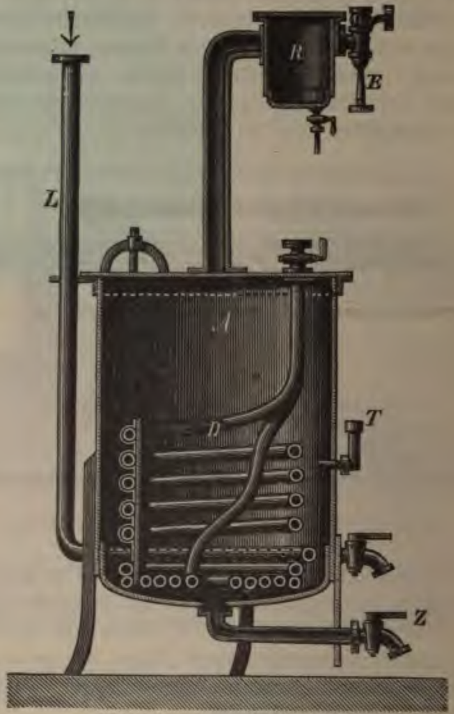


Fig. 85. Oelraffinirkessel.

werden. Im Allgemeinen gilt bei den Luftcompressionsapparaten die Regel, daß der Druck, den die Gebläse ausüben, wächst, je höher die Dampfspannung und je weiter die Spindel herabgeschraubt ist. Die Austrittsöffnung der Luft soll nicht zu enge gehalten sein, um keinen unnöthigen Gegendruck zu veranlassen, ebenso wirken Verengerungen in

der Saugleitung schädlich. Geschieht der Austritt der Luft durch viele Oeffnungen, so soll die Summe der Querschnitte dieser Oeffnungen nicht geringer sein als das $1\frac{1}{2}$fache des in der Preisliste angeführten entsprechenden Rohrquerschnittes.

Oelraffinirkessel.

Der etwa 1·4 Meter im Durchmesser haltende Kessel A ist mit einer Dampfschlange D versehen, die vom Deckel ausgehend, nach vielfachen Windungen wieder in den Deckel zurückgeht Am Deckel sitzt ein Rohr, das oben ein Gefäß R trägt, in welchem ein Luftejector E sitzt. Dieser Ejector erzeugt, in Thätigkeit gesetzt, im Anfange eine Luftleere im oberen Theile des bis zu zwei Drittel mit Oel gefüllten Kessels. Wird die Luftleere größer, so dringt frische atmosphärische Luft durch das Rohr L und erzeugt eine lebhafte Bewegung der Oelmasse, die durch die Dampfschlange D erhitzt ist. Durch die Bewegung der Oelmasse und die hohe Temperatur wird nicht allein etwas mechanisch gebundenes Wasser entfernt, sondern durch den Sauerstoff der Luft wird auch chemisch auf das Oel eingewirkt.

Das mit diesem Apparate behandelte Oel wird so klar und rein, als wenn es den Reinigungsproceß einer Raffinerie durchgemacht hätte. Es kann auch direct Dampf in den Apparat eingeführt werden; die kaum entstandenen Niederschläge setzen sich schnell ab und können durch den Hahn Z entfernt werden. Das noch vorhandene Wasser wird leicht durch Anstellen des Ejectors verdampft. Besonders interessant an diesem Apparate ist, daß die Oelmassen in demselben eine höhere Temperatur annehmen, als durch die Dampschlange erzielt werden könnte; es erklärt sich dies durch die Reibung, welche die kleinsten Oeltheilchen aneinander finden, ähnlich wie durch Schütteln einer Flüssigkeit eine Temperaturerhöhung eintritt.

Schneider'scher Decantir- und Filtrirapparat für Palmkernöl.

Der Apparat hat eine sehr compendiöse Form, läßt sich aber leicht auseinandernehmen und reinigen; er besteht aus Holz- und Blechkästen, und zwar drei Arten, nämlich De-

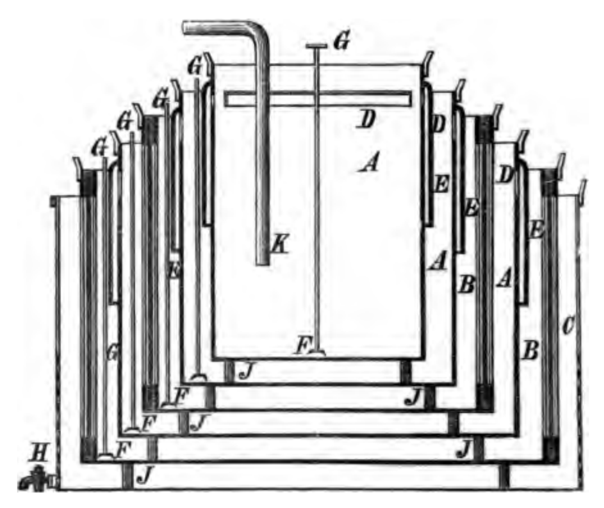


Fig. 86. Decantir- und Filtrirapparat für Palmkernöl. E Mantel um A. F Ablaßventil. G Ventilstangen. H Ablaßhahn. K Zuführungsrohr.

cantirkästen A, Filtrirkästen B und Siebkasten C, welcher zur Aufnahme der beiden ersten dient. Die Kästen A bestehen aus Boden und vier senkrechten Seitenwänden, welche in der Nähe des oberen Randes je einen horizontalen Schlitz D besitzen. Rings um den Kasten ist ein Mantel E angebracht, welcher oberhalb des Schlitzes D an die Kastenwände anschließt. Die Filtrirkästen B sind aus Boden und rahmenförmigen Seitenwänden zusammengesetzt; letztere werden in ganzer Höhe mit Leinwand oder einem anderen Filterstoff

überspannt. Die Seitenwände des Siebkastens C sind in der unteren Hälfte gelocht. Die Filtrirkästen B und Siebkasten C sind mit Ventilen F versehen, welche durch die Ventilstangen G zu stellen sind; der Siebkasten C besitzt noch einen Ablaßhahn H.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun die folgende:

Der Siebkasten C wird über einen Behälter, welcher die geklärte Flüssigkeit aufnehmen soll, gehängt und in ihn

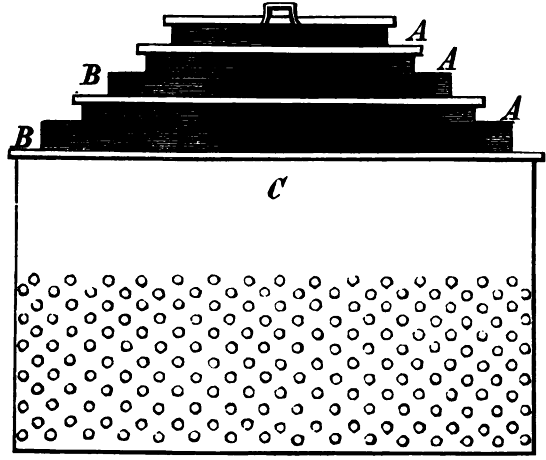


Fig. 87. Decantir- und Filtrirapparat für Palmkernöl. A Decantirkästen. B Filtrirkästen. C Siebboden. D Schlitz in A. J Unterleisten (s. in Fig. 86).

auf Unterleisten J die Decantirkästen A und Filtrirkästen B eingesetzt. Die zu klärende Flüssigkeit wird durch ein Rohr K in den innersten Decantirkasten A geführt, geht durch den Schlitz D in den zweiten Kasten A, von diesem aus in den Filtrirkasten B, dringt durch die mit Filtrirstoff bespannten Wände desselben, kommt so endlich nach dem Siebkasten C, welchen die Flüssigkeit durch die Löcher verläßt. Die Unreinigkeiten werden an den Gefäßboden und Filterwandungen sicher niedergeschlagen; es müssen daher diese von Zeit zu Zeit gereinigt werden, wozu die Ventile F und der Hahn H dienen. —

Schlauchfilter

gehören zu den neuen und besten Apparaten zum Filtriren von öligen Substanzen und können ihrer Leistungsfähigkeit und des wirklich krystallhellen Filtrates halber, welches sie liefern, nur bestens empfohlen werden.

Der von K. A. Stönner in Amsterdam construirte Schlauchfilterapparat, in Fig. 88 abgebildet, besteht aus einer je nach dem Durchmesser des Apparates verschiedenen Anzahl leinener Säcke von etwa 1 Meter Länge und 10 Centimeter Durchmesser, in welchen ein zweiter leinener Sack von 25 Centimeter Durchmesser steckt; jeder dieser Säcke — 3 bis 19 an der Zahl — wird mittelst Schnüren an einen metallenen Conus angebunden, welcher seinerseits wieder in einen Behälter eingeschraubt wird, der als Füllreservoir für die Schläuche dient; dieser Behälter wird auf ein metallenes cylindrisches Gefäß aufgesetzt, welches die Schläuche einschließt und den Zutritt der Luft verhindert.

Der Apparat, welcher auch für besondere Zwecke mit Dampf oder heißem Wasser heizbar gemacht werden kann, arbeitet sehr rasch und bleiben alle Unreinigkeiten an den Schlauchwandungen hängen. Die bedeutende Länge der Schläuche gestattet rasches Durchgehen des zu filtrirenden Oeles und es lassen sich damit große Mengen von Oel in kurzer Zeit blank und klar filtriren.

Oelreinigungsapparat von Raymond-Combret.

Dieser Apparat gestattet das Oel nicht allein zu filtriren, sondern es auch mit Salzlösungen zu reinigen, und so namentlich bei nicht ganz gutem Auswaschen mit Wasser von der anhängenden Schwefelsäure zu befreien. Die Reinigung geschieht in Reinigungscylindern B, in welchen das Oel in feinen Strahlen beim Durchstreifen mit verschiedenen Salzlösungen in Berührung gebracht werden kann, und sind

mehrere derartige Cylinder vorhanden, um einen fortwährenden Betrieb zu gestatten.



Fig. 88. Schlauchfilter.



Fig. 89. Raymond-Combret-scher Oelreinigungsapparat. Reinigungscylinder.

Das Oel befindet sich in dem Reservoir A und geht durch eine Röhre C mit Brause D in den eisernen, innen

verzinnten Reinigungscylinder B, welcher sich oben zu einem größeren Durchmesser erweitert und mit einem Deckel verschlossen ist. Diese Cylinder sind mit Wasser gefüllt. Die Leitungsröhre C führt das Oel nach einem Rohrstücke E von T-kreuzförmiger Gestalt; an dieses schließt die Dampfleitung F an, durch welche die Reinigungsflüssigkeiten erwärmt werden können. Das nach unten gehende Stück mit

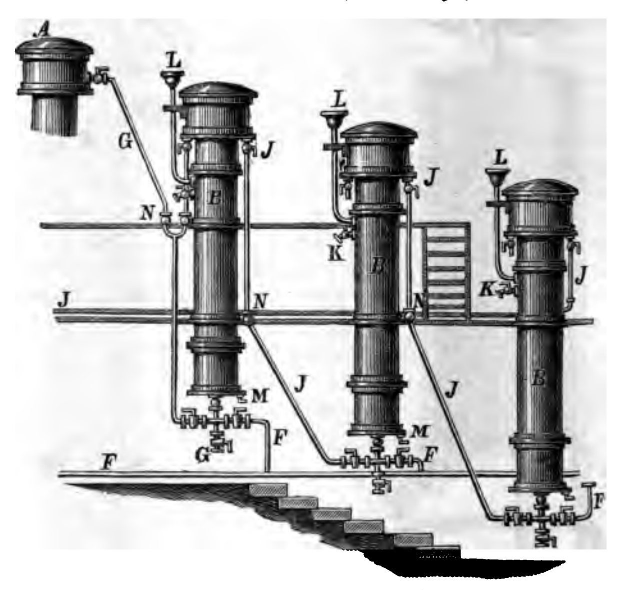


Fig. 90. Raymond-Combret'scher Oelreinigungsapparat.

Hahn G dient zur Reinigung des Rohres. Durch die Brause D dringt nun Oel in gleichförmiger Weise in den Cylinder, durchstreift die Wassersäule oder verschiedene Säuren oder Salz enthaltende Flüssigkeitssäulen und sammelt sich in dem oberen erweiterten Gefäß. Der Hahn H dient zum directen Ablassen des Oeles, der Hahn T führt das Oel in den folgenden Cylinder oder Apparat. Das *Niveau des Wassers* im Cylinder kann genau bis zur Höhe

der Hähne H und T gebracht werden, indem durch den Hahn K Wasser abgelassen oder durch die Röhre L Wasser zugeführt wird. Die Entleerung des Cylinders B geschieht durch den Hahn M. Bei Anordnung mehrerer Cylinder müssen dieselben so aufgestellt werden, daß der Boden des oberen weiten Gefäßes sich höher befindet als die Kuppe des nächstfolgenden; in diesem Falle wird das Oel vermöge seiner Schwere von einem Gefäße nach dem nächstliegenden abfließen. Das Oel wird somit die sämmtlichen Cylinder passiren und von dem letzten durch das Rohr in den Filtrirapparat gelangen. Es ist die Anbringung kleiner Rotationspumpen N in der Leitungsröhre T und der Zuleitung G sehr vortheilhaft, um die Zuflußgeschwindigkeit des Oeles nach dem Cylinder zu vergrößern, und dann erforderlich, das schon gereinigte Oel durch eine Röhre O, die an den Hahn H anschließt, nochmals nach dem Boden desselben Cylinders zu führen.

Vollmar's Schnellfilter

besteht aus einem Cylinder, welcher bei kleinen Filtern aus Glas mit Blecheinfassung, bei den großen ganz aus Glas ist. Dieser Cylinder hat über dem eigentlichen Boden falsche Böden, in deren Oeffnungen conische Zinnröhren stecken, welche mit den eigentlichen Filtern verbunden sind. Letztere bestehen aus Cylindern, welche aus einem dichten Gewebe angefertigt sind und durch eine Spirale aus Draht in ihrer Lage erhalten werden. Die Function dieser Filter ist nun sehr einfach. Läßt man die zu filtrirende Flüssigkeit unten in das Filter treten, so muß die Flüssigkeit, welche in den großen Filtrircylinder tritt, das Gewebe jedes Cylinders durchdringen und durch die conischen Zinnröhren, mit denen derselbe verbunden ist, in den Raum zwischen die oberen Böden eintreten, von wo sie abfließt. Wie die Fig. 91 zeigt, kann man das Filter, dessen obere und untere Hälfte ganz gleich gebaut sind, auch umwenden, um in entgegengesetzter Richtung zu arbeiten. Die Verbindung mit einem Gefäße, in welchem die zu filtrirende Flüssigkeit enthalten ist, geschieht, wie die





Fig. 91. Vollmar'sches Schnellfilter.

Zeichnung zeigt, mit Hilfe eines Winkelhebers und eines Kautschukschlauches. Anfangs beobachtet man meistens, wie die Flüssigkeit den Apparat noch trübe verläßt; es wird diese Flüssigkeit (wie bei allen Filtern) für sich aufgefangen und in das Gefäß gegossen, aus welchem sie abfloß. Nach einiger Zeit haben sich die Poren der Filtrircylinder so weit verlegt, daß keine festen Körper mehr eindringen können und dann fließt das Oel klar ab. Die Vollmar'schen Filter werden in verschiedenen Größen, mit 3 bis 50 Filtrircylindern angefertigt und beträgt die Leistungsfähigkeit derselben 5 bis 500 Liter Flüssigkeit per Stunde.

Aufwärtsgehendes Filter.

Das in Fig. 92 abgebildete aufwärtsgehende Filter arbeitet nur mit Leinwand, Heede, Moos und Werg. Der Filterkasten, welcher aus Eisen besteht und mit Blei ausgeschlagen ist, wird von einem höher stehenden Druckbassin und durch das unten am Boden angebrachte Ventil gespeist,

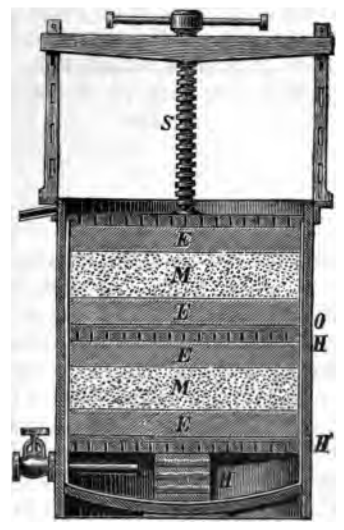


Fig. 92. Aufwärtsgehendes Filter.

und es kann mit diesem Ventile auch der Zufluß zum Filter genau regulirt werden, je nach der Zeit, welche für das Filtriren erforderlich ist. Im Boden des Filters liegt zunächst ein Kreuzholz H, welches eine durchlöcherte Holzscheibe trägt, die mit einer groben und einer etwas feineren Leinwandlage bedeckt ist; dann folgt eine dünne Lage Heede E, hierauf eine Mooslage M und Leinwand, dann wieder eine Holzscheibe und in derselben angegebenen Reihenfolge findet die Schichtung bis obenhin statt. Die Schraube S ist nicht allein beim Pressen

des Filters behilflich, indem sie die nicht gleichmäßige Lage niederhält — das mittlere Kreuzholz wird niedergedrückt und durch kleine Holzkeile fixirt — sondern auch das Filtriren kann durch festes Anziehen der Schraube oder Lockern derselben regulirt werden. Das zum Filtriren verwendete Moos muß in trockener Jahreszeit gepflückt und durch Sieben vom Sande gereinigt sein. Soll nur Moos zur Filterpackung verwendet werden, so muß eine Vorrichtung vorhanden sein, um das lockere Moos pressen zu können. Eine solche Filterpackung ist natürlich von Zeit zu Zeit zu erneuern; die nicht mehr tauglichen Filter werden stark ausgepreßt und, um noch alles Oel zu erhalten, nach dem Pressen mit heißem Wasser behandelt.

Sandfilter.

Nach Brunner ist ein Sandfilter sehr zweckmäßig zum Reinigen von Oel. Man läßt einen Cylinder aus gut verzinktem starken Blech anfertigen, welcher auf 30 Centimeter Durchmesser eine Höhe von 2 Meter erhält; am unteren Ende des Cylinders befindet sich ein Rohr, durch welches das zu filtrirende Oel eintritt und ist dieses Rohr mit einem Kautschukschlauch verbunden, welcher das Oel aus einem 1 bis 2 Meter höher gelegenen Reservoir zuführt; am oberen Ende des Cylinders befindet sich ein Abflußrohr; 2 Centimeter über dem Boden des Cylinders ist im Inneren ein Ring angebracht, auf welchem eine sehr dicke Platte aus sehr starkem Blech liegt, die siebartig durchlocht ist und auf dieser Platte befindet sich auf einem dichtgewebten Tuche vollkommen rein gewaschener Sand. Die unteren Partien des Sandes können etwas gröber sein, nach oben aber müssen die Schichten aus immer feinerem Sande und endlich aus feinstem Wellsand bestehen. Wir haben es hier mit einem aufwärtsgehenden Filter zu thun, welches keiner weiteren Erklärung bedarf. Wenn die Filtration vollendet ist, so bleibt natürlich die Filtrirschicht mit Oel getränkt, und wird dieses *auf die Weise* gewonnen, daß man nun durch den Kautschuk-

schlauch Wasser in das Filter treten läßt, wodurch das Oel verdrängt wird. Ist das Filter schon längere Zeit in Gang und sind die Poren desselben verlegt, so geht das Filtriren merklich langsamer vor sich und es muß der Sand gereinigt werden; dies soll geschehen, indem man denselben mit Lauge erhitzt, wodurch das Oel verseift wird. Den Sand wäscht man dann wiederholt mit Wasser aus, wodurch derselbe wieder benützbar wird.

Ure's Oelfilter.

Ure hat ein sehr praktisches Filter zur mechanischen Reinigung der Oele angegeben. Bei demselben befindet sich das zu filtrirende Oel in einem Behälter, welcher nahe über dem Boden in eine mit einem Hahne versehene Seitenröhre mündet, die wieder mit einem Wasserbehälter in Verbindung steht. Das Filter steht auf dem oberen Boden und enthält zwei durchbohrte Böden, durch welche es in drei Abtheilungen getheilt ist. Die untere derselben steht durch ein kurzes, knieförmig gebogenes Rohr mit dem Oelbehälter in Verbindung, während die mittlere mit gröblich gepulverter Kohle, Baumwolle, Filz u. dgl. gefüllt wird. Die obere Abtheilung dient zum Ansammeln des filtrirten Oeles und ist mit einem Hahne zum Abziehen desselben versehen. Sind die Cisterne mit Wasser und der Behälter mit Oel gefüllt, so öffnet man die Röhre, das Wasser tritt nun in den Oelbehälter ein und nimmt in Folge seiner Schwere den unteren Raum ein, während das Oel durch die eine Röhre in das Filter steigt und durch den Druck der in der anderen Röhre enthaltenen Wassersäule durch das Filter getrieben wird. Wenn sich nach fortgesetzter Arbeit in dem unteren Raume des Filters ein schleimiger Absatz aus dem Oele sammelt, so läßt man diesen durch den Hahn ab. Man hat es auf diese Weise in seiner Gewalt, das klare Oel schnell von dem Bodensatze zu trennen. In früheren Jahren verwendete man zum Filtriren des Oeles Spitzbeutel, deren Poren sich aber sehr bald verstopften, so daß man zu anderen Mitteln, wie Baumwolle,

Zeug u. s. w. griff. Bei der aufwärtsgehenden Filtration wurden anfänglich fast nur Sägespäne zum Filtriren genommen, die aber auch ihre Uebelstände haben.

Desodorisationsapparat für Fette und Oele von John H. Filbert.

Der Zweck dieses Apparates besteht in der Entfernung jener in Fetten und Oelen suspendirten Gase, welche diesen unerwünschte Gerüche verleihen. In Fig. 93 sind mit A und B zwei Cylinder bezeichnet, welche zwischen sich einen Raum zur Aufnahme von Wasser freilassen. Diese Cylinder sind auf beiden Seiten mit kreisförmigen Böden d d und d' d' versehen. Eine verticale Achse geht um das Centrum des inneren Cylinders. Ein Ende desselben liegt in einem Lager f, das an der Innenseite eines Bodens d befestigt ist, und das andere Ende ruht in dem Lager f, das sich in dem Raum zwischen den Böden d und d' befindet. Dieses Ende der Achse dreht sich in einer Stopfbüchse g, die in dem Lager befestigt ist. Drei Schaufelräder I sind auf diese Achse innerhalb des inneren Cylinders montirt. Jedes Rad besitzt paarweise angeordnete Radialarme j j', welche einander übergreifen und gemeinsam an der Achse befestigt sind. Jedes Armpaar ist durch Bolzen k gesichert und mittelst Schraube k' an der Achse befestigt. Aus der Abbildung ist zu ersehen, daß die Schaufeln I, welche mit der Achse E parallel laufen, auf je zwei Radialarmen befestigt sind. Jedes Rad besitzt vier Schaufeln l. Die zwei Radialarmpaare, welche in derselben Richtung laufen und zwei Schaufeln l besitzen, sind kürzer als die Arme, die die entgegengesetzte Richtung haben. Die Schaufeln können mit Löchern l' versehen sein oder auch ohne dieselben hergestellt werden.

Die so construirten Räder sitzen auf der Achse E und die Räder sind so angebracht, daß die Schaufeln des einen Rades nicht in derselben Ebene liegen, wie die Schaufeln des anstoßenden Rades. Diese Anordnung hat den Zweck, das

Oel zu rühren und durcheinander zu arbeiten und gleichzeitig ist eine geringere Kraft zur Bewegung der Achse nothwendig. Ein Spülwasserrohr n führt dem Zwischenraume C gewärmtes Wasser zu, während durch Rohr m das gebrauchte Wasser abfließt. Jedes der Rohre hat ein Ventil m', respective n'. Durch dieses Wasser, das man auf eine beliebige Temperatur erhitzen kann, ist man im Stande, das im inneren Cylinder befindliche Oel auf einem bestimmten Flüssigkeitsgrade zu erhalten. Das Rohr O, das durch die Seitenwände beider Cylinder und durch den in den Zwischenraum eingesetzten Theil o hindurchgeht, dient dazu, dem inneren Cylinder Fette

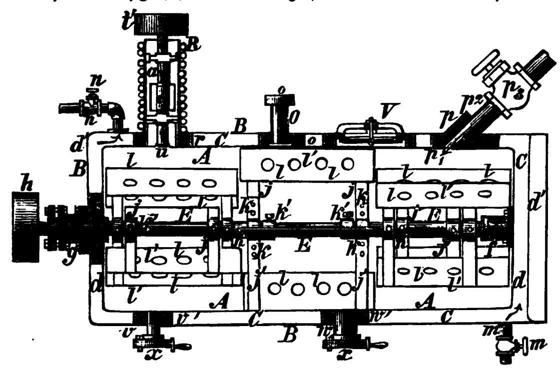


Fig. 93. Desodorisirungsapparat von John H. Filbert.

und Oele zuzuführen. Durch eine entsprechende Absperrvorrichtung kann dieses Rohr abgesperrt werden. Die beiden Cylinder haben an der Außenseite eine schräge Oeffnung oder Rohransatz Q. Diese Oeffnung ist nahe am oberen Ende der Cylinder angebracht und so abgeschrägt, daß sie nach abwärts gerichtet und dem anderen Ende des Cylinders zugekehrt ist. In dieser Oeffnung ist ein Rohr h^2 befestigt und mit einem Ventil h^3 versehen. Oeffnung und Rohr stehen mit einem Rotationsgebläse oder einer Luftpumpe (in der Zeichnung nicht sichtbar) in Verbindung und gestatten den Eintritt eines mäßig starken Luftstromes in den inneren Cylinder. Den Austritt dieser Luft und der aus den Oelen und Fetten ent-

fernten Gase vermittelt das Rohr R. Dasselbe ist außen mit einem Dampfrohr S umgeben, welches zur Regulirung die Ventile S^1 und S^2 trägt. Dieses erwärmte Rohr hat den Zweck, das Rohr R auf eine bestimmte Temperatur zu bringen. In R ist eine verticale Achse t entsprechend montirt und mit einer Anzahl von Flügeln u versehen. Diese Flügel, deren die Zeichnung 6 aufweist, obgleich in der Praxis eine größere Anzahl, z. B. 10, vortheilhaft erscheint, haben folgenden Zweck: Es werden durch dieselben jene Fett- und Oeltheilchen, welche von der entweichenden Luft mitgerissen werden, zurückgehalten und sie dienen zur Entfernung jenes Fettes, welches sich an der Innenwand des Rohres R angesetzt hat. Da der durch S strömende Dampf das Rohr R sowohl, als auch die Achse t und die Flügel u erwärmt, so wird das angesammelte Oel und Fett beständig in den Cylinder auf die dort befindliche Fett- und Oelmasse tropfen. Eine Riemenscheibe t' dient zum Antriebe der Achse und der Flügel, v' w' sind zwei Abschlußrohre, x entsprechende Ventile. Diese Rohre vermitteln den Abfluß des desodorisirten Oeles. An der Seite des Cylinders befindet sich ein Mannloch, das durch einen Deckel y in bekannter Form geschlossen wird. Die Wirkungsweise dieses Apparates ist folgendermaßen: Die zu behandelnden Oele oder Fette werden in den Cylinder gebracht, den man bis zur Hälfte mit diesen Fetten und Oelen füllt. Durch das warme Wasser wird das Fett oder Oel auf die für die Behandlung günstige Temperatur gebracht. Durch die in rasche Bewegung gesetzte Achse E und Schaufeln l wird das Oel zerstäubt und erfüllt den oberen Theil des Cylinders. Nun läßt man bei P einen Luftstrom eintreten, der die freien Gase des Oeles absorbirt. Die mit diesen Gasen erfüllte Luft entweicht bei dem Rohre R, wobei die rotirenden Flügel u das mitgerissene Oel zurückhalten, ohne dabei den Luftaustritt zu hindern. Gleichzeitig wird auch eine Anhäufung von Fett oder Oel in dem Rohre R hintangehalten. Das so behandelte Oel ist vollkommen geruchlos.

Geruchlosmachen nach Stephenson.

Zum Reinigen und Geruchlosmachen stellt man eine Composition her, indem man möglichst kalkfreien Thon, Magnesia, Eisen granulirt, das Gemisch mit Kohle, welche durch unvollständige Verbrennung organischer Stoffe erhalten wurde, mischt und das Ganze in geschlossenen Retorten erhitzt und dieselben dann geschlossen erkalten läßt.

Geruchlosmachen mit Gasen.

Es ist bekannt, daß durch Einwirkung von Wasserdampf auf Oele, Fette, Wachs und andere ähnliche Stoffe diese ihren Geruch verlieren; nichtsdestoweniger hat man es bis jetzt nicht so weit gebracht, mittelst dieses Verfahrens Fette herzustellen, die sich als Nahrungsmittel tauglich erwiesen hätten, denn wenn auch der Geruch des Fettes entfernt worden ist, der sich später entwickelnde ranzige Geruch konnte nicht verhindert werden. Seit man jedoch zur Einsicht gekommen ist, daß die Rancidität durch den in dem Wasserdampfe enthaltenen Sauerstoff der Luft hervorgerufen und begünstigt wird, kann man diesem Uebelstande dadurch begegnen, daß man die zu reinigenden Fette und Oele unter Abschluß der Luft mittelst überhitzten Wasserdampfes behandelt. Man schmilzt oder erhitzt die Fette in entsprechenden Gefäßen, die man luftleer machen kann, oder man leitet durch dieselben irgend ein indifferentes Gas (Stickstoff, Kohlenoxydgas, Kohlensäure, Wasserstoff u. dgl.), erhöht, sowie die Luft vertrieben, die Temperatur je nach Umständen auf 110 bis 220 Grad C. und läßt nun einen Strom von überhitztem Dampf durch die geschmolzene Masse streichen, bis das condensirte Wasser vollkommen geruchlos ist. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so wird die Zuströmung des Dampfes abgeschlossen und man läßt unter weiterem Zuflusse des Gases erkalten.

Behandelt man feste Stoffe, wie z. B. Oleomargarin oder andere feste thierische Fette, so läßt man nur Wasserdampf zugehen und vertreibt die Riechstoffe mittelst eines inerten Gases. Um den Reinigungseffect zu erhöhen, kann man dasselbe mit 2 bis 10 Procent seines Gewichtes Natriumbisulfitlösung von 40 Grad Bé. verseifen, zieht nach dem Abscheiden die Lösung, welche den größten Theil der Riechstoffe an sich gebunden hat, ab und wäscht das Fett mit Wasser aus.

Geruchlosmachen durch Ausschütteln.

Die Methode des Ausschüttelns ranziger oder übelriechender Oele (Wegnahme der Fettsäuren) mit 90-, 88- und 86procentigem Amylalkohol liefert sehr gute Resultate. Im Allgemeinen genügt ein 85- bis 87procentiger reiner Spiritus, insoferne dieser die meisten Fettsäuren löst. In einem Glasgefäße von Cylinderform wurde bei Versuchen jedesmal ein Volumen des ranzigen, auf etwa 35 Grad C. erwärmten Oeles mit 1 bis 1$^1/_4$ Volumen des Spiritus übergossen und im Verlaufe eines halben Tages dreimal kräftig geschüttelt, so daß jedesmal eine emulgirte Flüssigkeit entstand. Am zweiten Tage hatte sich die Mischung bei 20 bis 24 Grad C. in zwei klare Flüssigkeiten getrennt, in eine untere Oelschicht und in eine obere Spiritusschicht. Letztere wurde theils durch Decantation, theils mittelst eines passenden Glashebers abgenommen, dann auf die Oelschicht aufs neue $^1/_2$ des Volumens 85- bis 90procentigen Spiritus aufgegossen und das Schütteln und Absetzenlassen wiederholt. In diesem letzteren Falle ist eine Zeit von 2 bis 3 Tagen zum Absitzen bei 20 bis 24 Grad C. erforderlich.

Es war eine dreimalige Ausschüttelung nothwendig, um eine totale Reinigung zu erreichen. Das gereinigte Oel zeigte eine äußerst schwachgelbe Farbe. Geruch und ranziger Geschmack waren vollständig beseitigt. Um es dem Provenceröl in Farbe ähnlicher zu machen, wird Versetzen mit frischem Provenceröl empfohlen. Die Kosten des Verfahrens sind nur

unbedeutend, denn der Spiritus kann durch Destillation wieder gewonnen und gesammelt werden. Der Destillationsrückstand besteht aus Fettsäuren. Ein weiterer Versuch wurde mit sehr altem Rüböl gemacht; auch hier war der Erfolg ein guter.

Bleichen der Fette und Oele.

Bleichen mit Wasserstoffsuperoxyd.

Reines Wasserstoffsuperoxyd ist eine syrupähnliche Flüssigkeit, farblos und vollkommen durchsichtig, von bitterlich fadem und dabei ätzendem Geschmack; es erregt, auf die Haut gebracht, heftiges Jucken und erzeugt weiße Flecken. Das im Handel vorkommende Präparat enthält etwa das $1^1/_2$fache Volumen disponiblen Sauerstoffes, entsprechend circa $^1/_2$ Procent H_2O_2. Zur besseren Haltbarkeit ist es mit etwas Salz- oder Schwefelsäure versetzt, worauf man in gewissen Fällen Rücksicht nehmen muß.

Der hohe Preis des H_2O_2 hat seine technische Verwendung nicht recht aufkommen lassen; für Fette und Oele, die zu technischen Zwecken verwendet werden, ist seine Anwendung verschwindend gering. Anders bei den für den Consum bestimmten Oelen und Fetten, bei welchen, wie z. B. Olivenöl, Cocosbutter u. s. w. chemische Bleichmittel, wie Kaliumbichromat, Chlorkalk u. s. w. nicht verwendet werden können und hier in Folge des höheren Preises ein geringes Mehr an Bleichkosten nicht strenge in Betracht kommt. Den Fetten setzt man 4- bis 5procentige H_2O_2-Lösung, wie sie im Handel gangbar ist, zu und rührt oder schüttelt häufig und kräftig durch. Soll die Wirkung beschleunigt werden, so setzt man etwas Alkali zu, was die Zersetzung, mithin auch die Bleichwirkung befördert. Ohne Zusatz von Alkali kann die Einwirkung des Wasserstoffsuperoxydes mehrere Tage währen, ohne daß die Wirkung ganz ausgenützt wäre, weshalb es in solchen Fällen rationell ist, das nach dem Klären resultirende Unterwasser für weitere

Operationen aufzubewahren. Das Klären der Oele macht gar keine Schwierigkeiten, da diese vor dem Bleichen ohnehin schon vollständig gereinigt sein müssen. Ein Verlust an Oel durch Bleichschlamm, wie er sich bei vielen sonst brauchbaren Bleichmethoden herausstellt, findet hier nicht statt, wie überhaupt das Arbeiten als ein sehr sauberes bezeichnet werden muß.

Bleichen mit Natriumsuperoxyd.

Das von Castner entdeckte Natriumsuperoxyd, das in seinem chemischen Verhältnisse ganz an Wasserstoffsuperoxyd erinnert, soll nach den Angaben des Erfinders dieses Präparat auch vollständig ersetzen. Das Natriumsuperoxyd vereinigt mit einem billigen Preise eine Beständigkeit und leichte Art der Anwendung. Für die Oel- und Fettindustrie dürfte es indessen kaum einen Fortschritt bedeuten, nachdem alle Versuche ein ungünstiges Resultat ergaben, wenngleich solche unter den denkbar günstigsten Verhältnissen ausgeführt wurden. Nach vielen vergeblichen Versuchen wurde endlich die Hoffnung, dieses Präparat in rationeller Weise zu verwenden, aufgegeben.

Bleichen mit Kaliumbichromat und Salzsäure.

Ueber dieses Verfahren ist auf Seite 312 bei Bleichen von Palmöl Näheres ausgeführt und gelten die dort gegebenen Directiven auch für alle anderen Fette und Oele.

Bleichen mit Kaliumpermanganat.

Kaliumpermanganat wird in Wasser gelöst und mit Schwefelsäure zersetzt. Die Art und Weise der Durchführung ist genau so wie bei der Bichromatbleiche. Zum Schlusse der Operation bläst man vortheilhaft schwefelige Säure ein, um die letzten Reste von übermangansaurem Kali, die dem Fette anhaften, zu beseitigen. Durch Umschmelzen der gebleichten Fette mit Magnesia und Stehenlassen an der Luft kann der etwa anhaftende Geschmack weggeschafft werden.

Bleichen mit Chlor.

Das Bleichen mit Chlor stellt sich ziemlich billig und ist daher stets in Betracht zu ziehen, wenn es gilt, für ein bestimmtes Oel eine Methode, die gut und billig arbeitet, ausfindig zu machen. Der Chlorkalk, den man bei der Chlorbleiche meistens benützt, wird einfach in Wasser aufgeschlämmt, mit der nöthigen Salzsäure versetzt und die Mischung dem Fette oder Oele zugerührt. Wegen der leichten Löslichkeit des gebildeten $Ca\,Cl_2$ geht das Auswaschen der Fette bei diesem Verfahren leichter vor sich als bei anderen. Zu berücksichtigen ist jedoch, wie bei allen Verfahren, bei denen Chlor erzeugt wird, daß leicht eine Chlorirung der Fette eintritt. An Stelle von Chlorkalk Braunstein heranzuziehen, ist unpraktisch, da in Folge der Unlöslichkeit des Braunsteines nie eine volle Ausnützung desselben platzgreifen kann, ja sogar große Mengen genommen werden müßten, um überhaupt eine Wirkung zu erzielen.

Die unterchlorigsauren Salze, Javelle'sche und Labarraques'sche Lauge direct anzuwenden, ist nicht sehr vortheilhaft, dagegen können diese Verbindungen in der Weise benützt werden, daß man die Fette in einem 10procentigen Sodabade schmilzt, hierauf eine Lösung von Chlorkalk unter stetem Umrühren zusetzt, zum Sieden erhitzt und mit so viel verdünnter Schwefelsäure versetzt, daß die saure Reaction schwach vorherrscht. Hierauf wird die Mischung absitzen gelassen und mehrmals mit heißem Wasser gut nachgewaschen.

Bleichen mit Salpetersäure und Nitraten.

Bleichend wirken auch Salpetersäure und Nitrate ein. Praktisch wird hiervon aber nur bei der von Solly in Vorschlag gebrachten Wachsbleichmethode Gebrauch gemacht. Er verfährt dabei so, daß er in das geschmolzene Wachs 10 Procent Natronsalpeter und 5 Procent verdünnte Schwefelsäure (1 : 8) einträgt und umrührt. Die nach Beendigung der Operation resultirende Wachsschicht wird mehrmals umgeschmolzen und soll in der Sonne gebleichtem Wachs nicht nachstehen.

Bleichen mittelst schwefeliger Säure.

Die schwefelige Säure, welche sich in der Textilindustrie so großer Beliebtheit erfreut, ist für die Zwecke der Fett-industrie noch nicht nutzbar gemacht. Die Gründe, welche gegen die schwefelige Säure sprechen, wären die, daß einmal die schwefelige Säure den Farbstoff nicht ganz zerstört, sondern nur verdeckt und er durch verdünnte Säuren, nitrose Dämpfe, ferner durch Chlor, Brom und Jod wieder zum Vorschein gebracht wird, und daß man zweitens die Beobachtung machte, daß es gerade die gelben Pflanzenfarbstoffe sind, gegen die sich schwefelige Säure mehr oder weniger indifferent verhält. Ein Beweis der geringen Einwirkung, wenn überhaupt eine solche besteht, ist noch der, daß bei dem Schwefelsäureraffinationsverfahren schwefelige Säure frei wird und sich in dem Oele vertheilt, aber keine Bleichwirkung äußert.

Bleichen mit Kochsalz und Elektricität.

Herzog vermischt die Fette bei gewöhnlicher Temperatur mit 2·3 Procent Kochsalz und rührt dann mit Wasser von 25 bis 30 Grad C. 5 bis 10 Minuten lang tüchtig durch. Während des Mischens leitet man einen elektrischen Strom durch das Oel, der am positiven Pol das durch indirecte Oxydation bleichend wirkende Chlor aus dem Kochsalz entwickelt.

Bleichen von Palmöl.

Das Bleichen des Palmöles wird in der Weise ausgeführt, daß man das geschmolzene und bis auf 190 Grad C. erhitzte Fett durch Pumpen emporhebt und in dünnen Strahlen in das Gefäß zurückfallen läßt, also durch Einwirkung von Luft und Licht die Entfärbung bewerkstelligt. Gegenwärtig wird diese Art des Bleichens, weil zeitraubend und kostspielig, wohl nirgends mehr in Anwendung gebracht, indem

man in dem Erhitzen des Palmöles auf 240 Grad C. ein einfaches Mittel gefunden hat, die Bleichung auszuführen.

Wenn man Palmöl durch Erhitzen bleicht — es werden hierzu 500 bis 600 Kilogramm auf einmal in Arbeit genommen — so schmilzt man zweckmäßig solches in einem großen Reservoir, läßt die dem Fette beigemengten fremden Körper absitzen und bringt das so geläuterte Fett in den Bleichkessel, die Verunreinigungen werden von Zeit zu Zeit aus dem Schmelzkessel entfernt.

Der wegen der starken Ausdehnung des Palmöles beim Erhitzen nur bis zu zwei Drittel gefüllte Bleichkessel wird rasch erhitzt und beginnt das Palmöl zwischen 115 und 130 Grad C. Blasen zu werfen, als wenn es kochen würde, was durch Entweichen des mechanisch beigemengten Wassers bedingt wird. Bei etwa 140 Grad C. beginnen sich sehr stark saure Dämpfe zu entwickeln, welche die Augen heftig angreifen, und versieht man aus diesem Grunde den Bleichkessel mit einer dichtschließenden Haube, von welcher ein Abzugsrohr die Dünste nach der Feuerung führt. Bei 240 Grad C. ist die Bleichung vollendet; das erstarrte Palmöl ist nunmehr blendend weiß, zeigt eigenthümlichen brenzlichen Geruch, erlangt aber nach einiger Zeit wieder einen dem ursprünglichen ähnlichen Veilchengeruch.

Zweckmäßig ist es, die Wärme, welche das auf 240 Grad C. erhitzte Palmöl in sich enthält, dadurch nutzbar zu machen, daß man das gebleichte Palmöl durch Schlangenröhren abfließen läßt, welche von dem zu bleichenden Palmöl umgeben sind.

Ein Vorschlag Pohl's, das Palmöl in geschlossenen, vor Luftzutritt geschützten Kesseln zu erhitzen und circa 15 Minuten auf dieser Temperatur zu erhalten, wurde bis vor kurzem ausgeführt, wegen Feuergefährlichkeit aber wieder aufgegeben.

Der chemischen Bleichmethode, bei welcher Kaliumbichromat und Salzsäure in Anwendung kommen, ist vor allen anderen der Vorzug zu geben. Braunstein und Schwefelsäure, Kaliumpermanganat, Wasserstoffsuperoxyd, und wie alle diese Bleichmittel heißen mögen, erfordern entweder eine zu genaue

Controle des Verlaufes des Processes oder es stellt sich die gewünschte Wirkung nicht in der richtigen Weise ein. Ja selbst Kaliumbichromat und Schwefelsäure wirken nicht so energisch ein, als wenn man an Stelle der Schwefelsäure Salzsäure verwendet. Als Grund dafür ist wohl die Entwickelung von Chlorgas anzusehen, welch letztere indirect Sauerstoff frei macht, welcher dann die Bleichwirkung äußert.

$$K_2Cr_2O_7 + 14HCl = 7H_2O + 2KCl + Cr_2Cl + 6Cl.$$
$$3H_2O + 6Cl = 6HCl + 3O.$$

Es scheint, als ob dieser indirect erzeugte Sauerstoff eine größere Bleichkraft besäße, als der direct freiwerdende, denn, wie schon erwähnt, bleichen doppeltchromsaures Kali und Schwefelsäure

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 = K_2SO_4 + Cr_2(SO_4 + 4H_2O + 3O)$$

weniger, obzwar dieselben Mengen Sauerstoff, die doch die Bleichung verursachen, frei werden.

Die Ausführung dieser Bleichoperation geschieht in der Weise, daß man das Oel vorher einer Läuterung, respective Reinigung von Wasser, Schmutz, Pflanzentheilen u. s. w. durch Ausschmelzen und Absitzenlassen unterzieht. Das reine Palmöl schöpft man hierauf in einen dichten Holzbottich, der in größeren Fabriken mit einem mechanischen Rührwerke versehen ist, und läßt auf 31 bis 32 Grad R. abkühlen. Unterdessen hat man sich eine Lösung von Kaliumbichromat in der drei- bis vierfachen Wassermenge hergestellt und nimmt von dieser Lösung so viel, daß die darin gelöste Chromsalzmenge 1 Procent vom Gewichte des zu bleichenden Fettes beträgt. Dieser Lösung setzt man noch 4procentige Salzsäure, vom Palmölgewicht berechnet, zu und gießt nun das Ganze unter lebhaftem Umrühren in den Bottich. Nach 1 bis 2 Minuten beginnt die Entfärbung, das Thermometer zeigt eine rasche Temperatursteigerung um 6 bis 8 Grad R. und die Masse, welche eine innige Emulsion von Palmöl und Bleichflüssigkeit darstellen muß, wird schmutzig, trüb, endlich braun und dann bläulichgrün.

Nach 10 bis 15 Minuten ist die Entfärbung eine *vollständige*. Man überläßt nun das Oel einige Stunden der

Ruhe, damit sich die wässerigen Laugen, die aus Kaliumchlorid und Chromchlorid bestehen, absetzen können, zieht diese an einem am Mischgefäße angebrachten Hahn ab und wäscht mit heißem Wasser nach, zum Zwecke der vollständigen Entfernung von Chromsalzen und eventuell vorhandener Salzsäure.

Nach sechsstündigem Stehen ist das Palmöl, dessen Farbe nun vollständig hell geworden, ganz klar und kann abgeschöpft werden.

Wichtig bei der Ausführung der chemischen Bleiche ist das genaue Einhalten der Temperatur. Die Angaben in den Fachblättern und Handbüchern der Fettindustrie lauten meist auf 50 Grad C. (40 Grad R.), was entschieden um 10 Grad zu hoch gegriffen ist. Eine Emulsion, von welcher die ganze Wirkung abhängt, findet bis über 32 Grad nicht statt, da im anderen Falle die Chromsäurelösung in kleinen Kügelchen im Oele umherschwimmt und im günstigsten Falle eine ungleichmäßige Bleichung verursacht. Das in neuerer Zeit in den Handel gebrachte Natriumbichromat kann vortheilhaft an Stelle des Kaliumpräparates verwendet werden, da erstens der Preis ein bedeutend billigerer ist, zweitens aber auch eine leichtere Löslichkeit dieses Salzes in Wasser den Vorzug hat, daß die Bleichflüssigkeit nicht in siedend heißem Zustande zur Verwendung kommen muß, wie es beim Kaliumbichromat der Fall ist.

Das chemische Bleichverfahren ist in vielen größeren und kleineren Fabriken in Anwendung, wenngleich die größeren Etablissements Luftbleiche vorziehen. Als Vortheile des chemischen Bleichprocesses mit Kalium- oder Natriumbichromat und Säuren werden hervorgehoben:

1. Kann man auch die schlechtesten Palmölsorten vollständig bleichen;

2. bedarf es keiner besonderen Vorkehrungen und kann dasselbe auch in ganz kleinen Betrieben ausgeführt werden;

3. bleibt der angenehme Veilchengeruch vollständig erhalten.

Als Nachtheil muß aber dafür der etwas hohe Kostenpunkt bezeichnet werden, der eben bei der Luftbleiche fast nicht zu veranschlagen ist.

Die Luftbleiche besteht in einem ständigen Durchtreiben von warmer Luft durch das auf 70 bis 80 Grad C. erwärmte Oel. Das Verfahren wird gegenwärtig mit großen Mengen auf einmal vorgenommen und setzt specielle Einrichtungen und die Verwendung der theuren Palmölsorten voraus. Das Fett wird in einem großen Reservoir mittelst Wasserdampf geschmolzen und mehrere Stunden der Ruhe überlassen, damit sich Schmutz und sonstige Unreinigkeiten gut absetzen. Da letztere beim Bleichprocesse äußerst nachtheilig einwirken, so zieht man das geschmolzene Palmöl vorsichtig ab, bringt es in einen geräumigen hölzernen oder eisernen Behälter, der mit einer am Boden liegenden gelochten Rohrleitung versehen ist, durch welche ein Gebläse mehrere Stunden lang erwärmte Luft hindurchtreibt. Eine Dampfschlange sorgt dafür, daß eine stetige Temperatur von 75 Grad C. eingehalten werde, denn bei dieser geht der Bleichproceß vollständig vor sich. Nachdem das Gebläse 20 bis 21 Stunden gearbeitet, hat das Palmöl eine gelblichweiße Farbe angenommen und die Operation ist als beendet anzusehen.

Diese Anlagen können enorme Quantitäten fertig bringen; da eigentlich nur der Dampfverbrauch für das Gebläse als Spesen in Rechnung zu setzen ist, arbeitet man auch sehr billig. Das Erwärmen des Palmöles sowohl, als auch das Umschmelzen (Läutern), sowie auch das Warmhalten während des Bleichens besorgt der Retourdampf der Dampfmaschine, der anderenfalls wohl unbenützt in die Luft steigen würde.

Praktische Versuche über Behandlung von Oelen behufs Reinigung und Bleichen.

Im Laboratorium einer österreichischen Oelraffinerie wurden Versuche behufs Reinigung und Bleichens von Oelen nach Patenten der letzten Jahre angestellt und hierbei die noch zu nennenden Resultate erzielt.

Reinigung von Cocosnußöl.

Nach dem Scyolla in Amerika ertheilten Patent wird Baumwollsamenöl oder ein ähnliches Oel behufs Reinigung mit getrocknetem Ocker gemischt und hierauf filtrirt.

Resultat: Wenn das Oel stark verunreinigt ist, genügt ebenso gut ein Absetzenlassen. Bei leichten Verunreinigungen fiel das Ergebniß, wie vorauszusehen war, befriedigend aus. Selbstverständlich lieferte getrockneter feiner Seesand u. dgl. dasselbe Resultat.

Bleichen von Baumwollsamenöl.

Nach A. Jolles und E. Wild. 100 Kilogramm des Oeles werden auf 60 Grad C. erwärmt und dem Oele unter Umrühren 0·5 Kilogramm Kaliumbichromat in 5 Kilogramm Wasser gelöst und 1 Kilogramm Schwefelsäure gemischt, hinzugefügt. Hierauf wird noch das Rührwerk 1 bis $1^1/_2$ Stunden in Thätigkeit gesetzt und sodann das Oel der Ruhe überlassen. Man wäscht hernach mit warmem Wasser bis zum Verschwinden des bitteren Geschmackes, erwärmt auf 100 Grad C., versetzt mit ungefähr 1 Kilogramm Thierkohle, rührt gut um und filtrirt.

Resultat: Das Verfahren befriedigt.

Reinigung von Cocosnußöl.

Nach dem amerikanischen Patente von Weiß soll in Cocosnußöl dampfförmiger Schwefelkohlenstoff geleitet, dieser hierauf entfernt und das Oel mit Alkohol gewaschen werden.

Resultat: Das Oel änderte sich bei dieser Behandlung nicht im geringsten, hielt aber bei der Destillation den Schwefelkohlenstoff energisch zurück und konnte auch durch Waschen mit Alkohol nicht gänzlich entfernt werden. Das Verfahren ist auch viel zu theuer.

Bleichen von Leinöl.

a) Nach dem „Seifenfabrikant“ sollen 100 Kilogramm Leinöl mit 5 Kilogramm heißer Pottaschelauge von 30 Grad

Bé. innig vermengt werden. Nach innigem Krücken soll sich ein weißer flockiger Niederschlag bilden, dessen Flocken immer größer werden und schließlich mit der Lauge zu Boden gehen. Das Bleichen dauert $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden.

Resultat: Außer der vorauszusehenden Verseifung trat eine nennenswerthe Bleichung bei dunklen Oelen nicht ein.

b) Nach dem englischen Patente von Hermite, Paterson und Cooper werden Palmöl und andere pflanzliche Fette durch Behandeln mit elektrolysirten Chloriden gebleicht. Das Fett wird in einem mit Dampfmantel versehenen Kessel geschmolzen und mit Magnesiumchlorid und Seesalz oder Chlornatrium und Chlorcalcium behandelt. Eine etwaige schaumige Beschaffenheit, welche das Oel dabei annimmt, wird durch Waschen mit angesäuertem Wasser beseitigt.

Resultat: Bei dunklem Leinöl tritt absolut keine Bleiche ein.

Bleichen von Rüböl und Olivenöl.

Dasselbe Verfahren auf Rüböl und Olivenöl angewandt, lieferte gleichfalls kein befriedigendes Resultat.

Bleichen von Palmöl.

Bei Palmöl, für welches das genannte Verfahren speciell ausgearbeitet ist, läßt sich eine bleichende Wirkung beobachten.

Oelkuchen und Oelmehle.

Die Oelkuchen und Oelmehle sind die festen Rückstände der zerkleinerten Samen oder Nüsse, aus denen das Oel ausgepreßt oder extrahirt ist. Die Oelkuchen enthalten die gesammte Holzfaser- und Mineralsubstanz der Samen oder Nüsse, das zurückgebliebene nicht beseitigte Fett und die Proteïne oder stickstoffhaltigen Bestandtheile. Durch die letzteren Substanzen ist der Werth der Oelkuchen bedingt, indem sie als Viehfutter und als Grundlage für künstliche Düngemittel Bedeutung erlangen.

Die folgende Tabelle zeigt die Zusammensetzung der *wichtigsten* Oelkuchen:

Oelkuchen	Wasser	Stickstoff-haltige Substanz	Rohfett	Stickstoff-freie Extract-stoffe	Rohfaser	Asche
Rapskuchen (Brassica napus oleifera)	11 72	30·78	9·80	28·18	11·58	7·94
Rapsmehl (mit Lösungsmitteln entfettet) . . .	9·95	33 80	5·01	30·75	12·86	7·63
Rübsenkuchen	10·72	32 73	9·97	31·07	7·78	7·73
Leinkuchen	11 95	28·56	10·60	32·09	9·48	7·32
Leinsamenmehl	11·02	33·25	3·59	36·78	9·15	6·21
Mohnkuchen	11·42	36·40	9·76	19·37	11 84	11·21
Sonnenblumenkuchen . .	9·24	34·66	14·53	22·29	12·60	6·68
Buchenkernkuchen	14·93	18·74	8·54	31·41	21·62	4·76
Sesamkuchen	10·92	37·25	13·46	20·64	7·28	10·45
Palmkuchen	10·09	16·20	10·98	37·38	21·45	3·90
Palmmehl	10·87	16·43	4·45	38·07	25·92	4·26
Erdnußkuchen (unenthülst)	10·47	46·85	7·88	24·35	5·29	4·89
Erdnußkuchen (enthülst) .	11·11	30·71	9·04	19·38	23·43	6·33
Baumwollsamen (enthülst)	8·62	44·09	14·23	20·85	5·16	7·05
Cocosnußkuchen	10·56	19·51	10·90	40·26	14·17	4·60
Maiskeimkuchen	11·43	16·60	8·00	57·37	4·68	1·92

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich ist, weichen die Oelkuchen und Extractionsrückstände in ihrem Gehalte an Proteïden wesentlich voneinander ab. Sie sind aber alle zu proteïn- und auch zu fettreich, um ungemischt als Futter gebraucht zu werden. Man mischt sie deshalb mit Cerealien, Heu, Stroh, und erhält so ein werthvolles Futter. Die Asche der Kuchen ist ferner sehr reich an Phosphorsäure und Kali und erklärt dies ihren Werth für die Herstellung von Düngemitteln. So hat z. B. 1 Tonne Baumwollsamenasche den gleichen Werth wie $4^1/_2$ Tonnen Asche harter Hölzer oder 15 Tonnen ausgelaugter Holzasche.

In der Regel werden Oelkuchen nicht direct zur Düngung benützt; ihre Verwerthung durch den thierischen Körper, wodurch ja der Acker indirect seine Düngung erhält, ist eine entschieden höhere als durch die directe Düngung mit den Kuchen, und es erscheint daher nicht rationell, gute Oelkuchen,

die unverdorben sind und ein gutes Viehfutter bilden, zur Düngung zu verwenden.

In jenen Fällen aber, in denen sich Oelkuchen nicht mehr zur Verfütterung eignen, weil sie verdorben sind, einen schlechten Geschmack oder nur einen minimalen Fettgehalt haben, empfiehlt sich ihre Verwendung als Düngemittel.

Für die Benützung der Oelkuchen als Zuschlag zum Viehfutter und zum Mästen der Thiere sind die Ansichten der Theorie und Praxis einhellig günstig. Alle ölhaltigen Samen sind mit einer nicht unbedeutenden Menge einer stickstoffhaltigen Substanz (Proteïnsubstanz) ausgerüstet, welche vermöge ihrer Zusammensetzung mit ihren Eigenschaften dem Caseïn der Milch gleicht. Der in der Presse zurückbleibende Kuchen enthält die ganze Menge dieser stickstoffhaltigen Substanz; in Begleitung dieser zur Ernährung so geeigneten Substanz finden sich in den Oelkuchen noch bis 10 Procent Fett oder Oel, welche direct aufgenommen werden und zur Bildung des Fettes und indirect zur Erzeugung der thierischen Wärme beitragen. Außerdem enthalten die Oelkuchen phosphorsaure Salze, die zum Aufbaue des Knochengerüstes dienen.

Die Oelkuchen beeinflussen auch vielfach die Preise der Oele. In Jahren, in welchen Grünfutter in genügender Menge und gut geräth, sind die Oelkuchen weit weniger gesucht als in Jahren mit schlechten Futterernten, und die Oelkuchen werden im ersteren Falle schlechter, im letzteren besser bezahlt, so daß bei günstiger Verwerthung der Oelkuchen die Oele niederer, bei schlechter Verwerthung hingegen höher im Preise stehen.

Oelmehle sind die Rückstände, die sich bei theilweiser oder vollkommener Extraction der Oelsamen und Oelfrüchte ergeben, und ihr Werth als Viehfutter ist in Folge des äußerst geringen Oelgehaltes ein sehr niedriger. Dieser Umstand sowie die Pulverform und die Möglichkeit, die Oelmehle zu verfälschen, sind Ursachen, daß die Oelmehle als Futtermittel wenig beachtet werden und man die in handlicher Form befindlichen Oelkuchen weitaus vorzieht.

Gehaltstabelle von Oelkuchen.

		Procent					
		Trocken-substanz	Eiweiß	Fett	Stickstoff-freie Ex-tractstoffe	Holzfaser	Asche
Cocosnuß . .	Minimal . .	86·8	19·0	2·3	39·6	5·9	
	Maximal . .	87·7	21·1	10·0	44·5	20·9	6·6
	Mittel . . .	87·2	20·0	6·2	42·0	13·4	
Lein . . .	Minimal . .	83·8	24·9	0·7	24·5	6·2	
	Maximal . .	90·3	35·1	4·4	39·9	10·8	8·0
	Mittel . . .	88·0	32·7	2·5	36·4	8·6	
Palmkern . .	Minimal . .	81·9	4·7	1·1	22·4	11·7	
	Maximal . .	93·4	23·9	7·3	52·5	39·7	
	Mittel . . .	89·2	18·5	3·3	41·7	21·7	4·0
Raps . . .	Minimal . .	85·5	21·8	0·8	26·9	11·1	
	Maximal .	96·1	36·8	6·8	38·9	20·3	
	Mittel . . .	91·5	33·2	2·5	34·3	13·5	8·0
Rübsen		92·8	36·8	2·4	26·9	18·1	8·6

Untersuchung der Oele und Fette.

Die physikalischen Constanten, welche für Oele und Fette als charakteristisch angesehen werden, sind die specifischen Gewichte und für die festen Fette die Schmelzpunkte. Die Siedepunkte sind dagegen nicht zuverlässig, weil sich die Fette beim Erhitzen theilweise zersetzen.

Die specifischen Gewichte der flüssigen Oele können mittelst des Piknometers, des Sprengel'schen Rohres oder der Westphal'schen hydrostatischen Wage bestimmt werden. Das Sprengel'sche Rohr besteht aus einer U-Röhre, deren beide Enden in Capillarröhren auslaufen, die unter rechten Winkeln nach den Seiten gebogen sind. Das Rohr wird vollständig mit dem Oele gefüllt, indem das offene Ende des Rohres in die Flüssigkeit getaucht und durch das andere Ende die Luft ausgesaugt wird. Der ausfließende Oelüberschuß wird mit

Filtrirpapier abgewischt und wenn die Ausdehnung des Oeles aufgehört hat, wird das Rohr aus der Flasche genommen und nach dem Erkalten gewogen. Das specifische Gewicht wird dann berechnet, wenn das Gewicht des leeren und des mit Wasser gefüllten Rohres bekannt ist.

Die Westphal'sche Wage ist in Fig. 94 abgebildet; das Thermometer verdrängt ein bestimmtes Volumen Oel, so daß der Gewichtsverlust das Gewicht dieser Oelmenge ist.

Der Schmelzpunkt der festen Fette kann nach den allgemein üblichen Methoden bestimmt werden. Ein Capillarrohr wird mit dem geschmolzenen Fett gefüllt und nach dem Erkalten und Festwerden an dem Rohre eines empfindlichen Thermometers befestigt. Das Thermometer wird in ein Becherglas mit Wasser getaucht und dasselbe dann allmählich erhitzt, bis der Schmelzpunkt des Fettes erreicht ist und das Fett im Capillarrohre flüssig wird. Die Temperatur, bei welcher dies eintritt, wird dann am Thermometer abgelesen. Zur Erhöhung der Genauigkeit befindet sich das Becherglas mit Wasser in einem zweiten Gefäß mit Wasser, welches erhitzt wird.

Zur Unterscheidung der verschiedenen Pflanzen- und Thierfette sind eine Anzahl chemischer Reactionen vorgeschlagen worden; viele dieser Reactionen sind unzuverlässig und die Resultate einander widersprechend, weil sie von besonderen Bedingungen abhängen, so daß man auf dieselben keinen großen Werth legen kann. Dies gilt namentlich für die meisten Farbenerscheinungen, welche bei der Einwirkung von Schwefel- und Salpetersäure auf die verschiedenen Oele eintreten. Ebenso sind die Unterschiede in der Temperaturerhöhung, welche durch den Zusatz concentrirter Schwefelsäure zu den fetten Oelen veranlaßt werden, nicht sicher genug.

Dagegen können zur Unterscheidung der verschiedenen Oele und Fette mit Erfolg verschiedene quantitative Untersuchungsmethoden benützt werden. Dieselben dienen zur quantitativen Ermittlung der verschiedenen Körperclassen in einem Fette und zur Identificirung der einzelnen Fette, deren Gehalt an den einzelnen Körpern oft charakteristisch abweicht.

Zu diesen quantitativen Untersuchungen gehören:

Die Säurezahl, Verseifungszahl, Aetherzahl, Reichert-Meißl'sche Zahl, Hehner'sche Zahl, Acetylzahl, Brom- und Jodzahl, deren Bedeutung hier erläutert werden soll.

1. Die Säurezahl zeigt die Anzahl Milligramm Kaliumhydroxyd, welche zur Neutralisation der im Fette enthaltenen freien Fettsäuren nöthig sind, an. Sie wird durch Titriren des

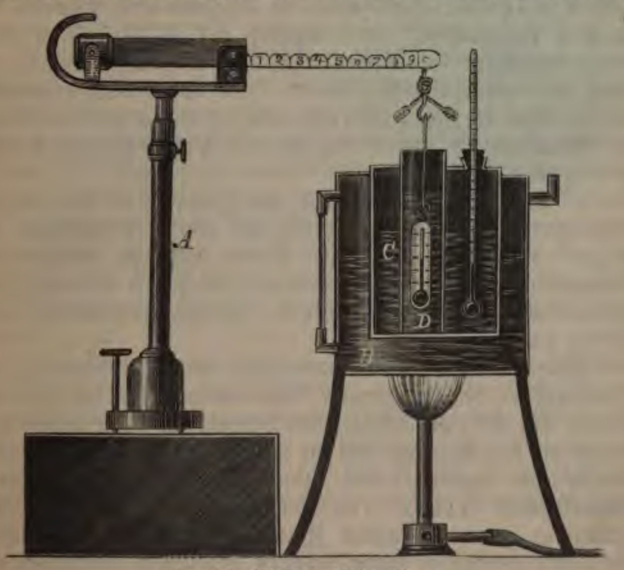


Fig. 94. Westphal'sche Wage.

in Alkohol u. s. w. gelösten Fettes mit alkoholischer oder wässeriger Kalilauge bestimmt.

2. Die Verseifungszahl, deren Feststellung von Köttstorfer angegeben wurde und auch die Bezeichnung Köttstorfer'sche Zahl führt, wird in folgender Weise ermittelt: 1·5 bis 2 Gramm des Fettes werden mit 25 Kubikcentimeter halbnormaler alkoholischer Kalilauge auf dem Wasserbade 15 Minuten lang behandelt; wenn die Verseifung eingetreten ist, fügt man 1 Kubikcentimeter alkoholischer Phenolphtaleïnlösung hinzu und titrirt die Flüssigkeit mit $^1/_2$ Normalsalz-

säure. Ein blinder Versuch wird dann durch Titrirung von 25 Kubikcentimeter alkoholischer Kalilauge für sich in gleicher Weise wie vorher angestellt. Die Differenz zwischen der angewendeten und der durch Zurücktitriren gefundenen Anzahl Milligramm Kaliumhydroxyd wird auf 1 Gramm Fett umgerechnet. Das Resultat ist die Verseifungszahl. Als „Verseifungsäquivalent" wird in England und Amerika die durch 1 Aequivalent (56·1 Theile) KOH verseifbare Fettmenge bezeichnet. Die Verseifungszahlen einer Anzahl Oele und Fette sind auf Seite 121 bis 235 und Seite 328 angeführt.

3. Die Aetherzahl (Esterzahl) giebt die zur Verseifung des Neutralfettes mit 1 Gramm der Probe nöthige Anzahl Milligramm Kalihydrat an.

4. Die Reichert-Meißl'sche Zahl giebt den Gehalt eines Fettes an flüchtigen Fettsäuren an. Sie bezeichnet die Anzahl Kubikcentimeter $^{1}/_{10}$ Normalkalilauge, welche zur Neutralisation der aus 5 Gramm (früher 2·5 Gramm) Fett gewonnenen flüchtigen, in Wasser löslichen Fettsäuren nothwendig sind.

Man verseift 5 Gramm Fett mit 2 Gramm festem Alkali und 60 Kubikcentimeter 70procentigem Alkohol in einem Kolben mit 200 Kubikcentimeter Inhalt auf dem Wasserbad, verdampft den Alkohol, löst die Masse in 100 Kubikcentimeter Wasser und destillirt nach Zusatz von 40 Kubikcentimeter Schwefelsäure (1:10). 110 Kubikcentimeter des Destillates werden in einem graduirten Kolben aufgefangen, 100 Kubikcentimeter hiervon in einem zweiten graduirten Kolben filtrirt und nach Zusatz von Lackmus oder Phenolphtalcïn mit $^{1}/_{10}$ Normalalkali titrirt.

5. Die Hehner'sche Zahl giebt den Gehalt von 100 Theilen Fett an unlöslichen Fettsäuren an; 3 bis 4 Gramm Fett werden mit 50 Kubikcentimeter Alkohol und 1 bis 2 Gramm Aetzkali verseift. Die Seife wird nach Verjagung des Alkohols in 100 bis 150 Kubikcentimeter Wasser gelöst, mit Salzsäure oder Schwefelsäure versetzt und nach dem Schmelzen der gewonnenen Fettsäuren durch ein bei 100 Grad getrocknetes Filter filtrirt. Man wäscht so lange mit Wasser aus, bis das Filtrat nicht mehr sauer reagirt.

6. Die Acetylzahl giebt die Menge der in den Fetten enthaltenen Oxyfettsäuren oder Fettalkoholen an. Man acetylirt 20 bis 50 Gramm der nicht flüchtigen Fettsäuren durch zweistündiges Kochen mit Essigsäureanhydrit, kocht das Reactionsproduct mehrmals mit 500 bis 600 Kubikcentimeter Wasser aus, filtrirt die nun neutral reagirenden Säuren im Luftbade und bestimmt die Acetylsäurezahl, sowie die Acetylzahl durch Titriren mit wässeriger $^1/_2$ Normalalkalilauge.

7. Brom- und Jodabsorption. Die Methoden zur Bestimmung der Jod- und Bromabsorption geben die procentuelle Menge Brom oder Jod an, welche von den Oelen unter den zur ausschließlichen Bildung von Additionsproducten geeigneten Bedingungen aufgenommen werden. Die Fettsäuren der Essigsäure- oder Stearinsäurereihe sind gesättigte Körper, die mit Brom oder Jod keine Additionsproducte geben, während die Säuren der Acetyl- oder Oleïnsäurereihe sich mit 2 Atomen eines Halogens und die Säuren der Propiol- oder Linoleïnreihe sich mit 4 Atomen eines Halogens verbinden.

Die Glyceride der Säuren dieser drei Reihen verhalten sich ähnlich wie die freien Säuren, so daß die Bestimmung der procentualen aufgenommenen Jodmenge ein Maß für das Verhältniß von Oleïn zu Palmitin und Stearin in einem Fett giebt und ebenso für den Gehalt an Linoleïn in einem trocknenden Oele im Vergleiche mit dem Oelgehalte eines nicht trocknenden Oeles.

Die Bestimmung des Bromadditionsvermögens giebt keinen zuverlässigen Werth, während die Ermittelung der Jodzahl nach v. Hübl constantere Resultate liefert. Hübl verwendet eine alkoholische Mischung von Jod und Quecksilberchlorid. 25 Gramm Jod werden in $^1/_2$ Liter 95procentigem fuselfreien Alkohol gelöst, ferner 30 Gramm Quecksilberchlorid gleichfalls in $^1/_2$ Liter. Nach zwölfstündigem Stehen ist die Lösung gebrauchsfertig. Ihr Gehalt muß unmittelbar vor jeder Benützung bestimmt werden. Zur Ermittlung der Jodzahl wiegt man 0·2 bis 0·4 Gramm eines flüssigen, beziehungsweise 0·8 bis 1 Gramm eines festen Fettes ab und löst es in 10 Kubikcentimeter Chloro-

form. Man fügt zunächst 20 Kubikcentimeter Jodlösung hinzu, dann nacheinander 5 bis 10 Kubikcentimeter, bis die Lösung nach zwei Stunden eine dunkelbraune Farbe angenommen hat. Hierauf setzt man 10 bis 15 Kubikcentimeter einer 10procentigen wässerigen Jodkaliumlösung und 150 Kubikcentimeter Wasser hinzu. Das freie Jod wird dann mit Natriumthiosulfatlösung (24 Gramm pro Liter) titrirt. Das absorbirte Jod wird dann auf Procenteinheiten des Fettes bezogen. Der erhaltene Werth wird als Jodzahl (Hübl'sche Zahl) bezeichnet. Die Zahl scheint für jedes Oel oder für jede Classe annähernd constant zu sein und ist am höchsten für die trocknenden Pflanzenöle. Die Hübl'sche Methode hat sich als sehr brauchbar für die Erkennung von Baumwollsamenöl in Talg und Schmalz bewährt. Reines Baumwollsamenöl hat die Jodzahl 109·1; reiner Talg 40·8, Talg mit 5 Procent Baumwollsamenöl 44, Talg mit 10 Procent 47·1, mit 15 Procent 49·7, mit 20 Procent 52·9, mit 25 Procent 56·1, mit 30 Procent 59·2, mit 40 Procent 66·2. Beim Schmalz wird die Erkennung durch die Gegenwart von Rinderstearin erschwert. Reines Schmalz hat die Jodzahl 57 bis 63, Rinderstearin 23 bis 28. Die verschiedenen Constanten der Oele und Fette sind:

	Specifisches Gewicht bei 15 Grad C.	Verseifungszahl	Jodzahl	Hehner'sche Zahl	Reichert'sche Zahl	Säurezahl	Acetyl
Aprikosenöl . . .	0·915	192·9	100	—	—	—	—
Arachisöl . . .	0·9163	193·5	193	95·86	—	—	—
Cottonöl	0 922	195·5	106	95·87	—	—	16·65
Cursaöl	—	230·5	—	—	—	—	—
Delphinthran . .	—	197·3	—	—	—	—	—
Haifischthran . .		84·5	—	—	—	—	—
Hanföl . . .	0·9255	193·1	143	—	—	—	—
Hederichöl . . .	0·9175	174·0	105	—	—	—	—
Kürbiskernöl . .		189·5	—	—	—	—	—
Lallemantiaöl . .	0·9336 (b. 20°)	185·0	162·1	93·3	1·55	—	—
Leberthran . . .	—	185·0	—	—	—	—	—
Leinöl	0·9347	193·0	170	—	—	—	—
Maisöl	0·9215	188·6	119·5	94·7	0·66	—	—
Mandelöl . . .	0·9186	192·0	89·4	96·2	2·08	—	—
Meerschweinthran von Riese . .	0·9260	143·9	76·8	96·5	—	—	—
Menhadenthran .	0·9320	192·0	147·9	—	—	—	—
Mohnöl	0·924	193·7	136	95·38	—	—	—
Nigeröl	0·9270	190·0	132 9	—	—	—	—
Nußöl	0·926	196·0	143	—	—	—	—
Oelkuchenöl . .	—	183·6	—	—	—	—	—
Olivenkernöl . .	0·9202	188·5	81·8	—	—	90·1	22·5
Olivenöl	0·9178	193·0	82·8	95·43	0·3	—	—
Pilcharothran . .	—	186·7	—	—	—	—	—
Rapsöl	—	177·0	—	—	—	—	—
Ricinusöl . . .	0·960	180·0	84·4	—	—	—	152·4
Robbenthran . .	0·9153	193·5	93	—	—	—	—
Rüböl	0·9112–0·9175	177·0	100	95.10	0·25	—	—
Sesamöl	0·9225	190·0	106	95·86	0·35	—	—
Sonnenblumenöl	0·9262	193·0	129	95	—	—	—
Spicköl	—	193·5	—	—	—	—	—
Spermacetöl . .	0·875	132·2	84	—	—	—	—
Walfischthran . .	0·9307	190·5	80·9	—	3·7	—	—
Klauenöl . . .	0·914	—	70	—	—	—	—
Palmöl	0·945	202·0	51·5	95·6	0·5	—	—
Cocosöl	0·925° (+18°)	261·3	89	—	3·70	—	—
Cacaobutter . .	0 950–952	200·0	34	94·59	—	10	—
Japanwachs . .	0·977–0·978	222·0	4·2	—	—	20	—
Rindertalg . . .	0·943–0·952	195·7	40·0	95·8	0 25	—	—
Schweinefett . .	0·931–0·932	195·8	59·0	95·6	—	—	—

Allgemeine Methode zur Analyse verfälschter Oele nach Allen.

5 bis 10 Gramm der Probe (wenn nothwendig vorher geschmolzen) werden durch ein trockenes Filter filtrirt, wenn das Oel nicht bereits vorher völlig klar war.

<table>
<tr>
<td rowspan="3">Der Rückstand kann Kochsalz, Wasser, Sand und allgemein unlösliche Substanzen enthalten. Er wird in Aether gewaschen, getrocknet und gewogen, dann verbrannt und wieder gewogen. Die Differenz ist die organische Substanz.</td>
<td colspan="3">Das klare Oel wird im Scheidetrichter mit Wasser (wenn ein aliquoter Theil der Oellösung durch Schwefelammonium nicht geschwärzt wird und beim Verbrennen keine Asche giebt, so daß Metallverbindungen nicht vorhanden zu sein scheinen, kann die Behandlung mit Wasser und Schwefelsäure entfallen), mit Aether oder frisch destillirtem Schwefelkohlenstoff geschüttelt. Die wässerige Lösung wird getrennt und die Oellösung nochmals mit Wasser ausgeschüttelt, falls bei der vorhergehenden Behandlung etwas aufgenommen wurde.</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">Die wässerige Flüssigkeit kann Seifen der Leichtmetalle enthalten. Sie wird bei 100 Grad C. zur Trockne eingedampft, der Rückstand wird gewogen und eventuell weiter untersucht.</td>
<td colspan="2">Die Lösung wird mit verdünnter Schwefelsäure geschüttelt; die Flüssigkeiten werden getrennt. Das zurückbleibende Oel wird mit Wasser gewaschen, bis die wässerige Flüssigkeit Lackmuspapier nicht mehr röthet.</td>
</tr>
<tr>
<td>Die saure Flüssigkeit kann die Sulfate des Aluminiums u. der Schwermetalle enthalten, die als Seifen vorhanden waren.</td>
<td>Die Lösung des Oeles in Aether oder Schwefelkohlenstoff. Das Lösungsmittel wird abdestillirt und das zurückbleibende Oel mit Alkohol und einigen Tropfen Phenolphtaleïnlösung erhitzt. Man fügt vorsichtig filtrirte Natronlauge hinzu und schüttelt das Ganze nach jedem Zusatz, bis Rothfärbung erfolgt, die auch nach dem Schütteln eintritt. Die verbrauchte Natronlauge giebt die Menge der freien Fettsäuren und Harzsäuren an. Ungelöstes Oel wird getrennt, die alkoholische Lösung verdünnt und der Alkohol bei mäßiger Wärme verdampft. Man schüttelt mit Petroleumäther aus, trennt, verdampft das Lösungsmittel und fügt etwa erhaltenes Oel zur Hauptportion.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td rowspan="2">Wässerige Flüssigkeit. Man fügt zu derselben Salzsäure und schüttelt mit Aether oder Schwefelkohlenstoff. Die ätherische Lösung wird bei 100 Grad verdampft und der Rückstand gewogen. Derselbe enthält freie Fett- und Harzsäuren der ursprünglichen Probe und, wenn Aluminium oder Metallseifen zugegen waren, die von der Zersetzung derselben herrührenden Fettsäuren.</td>
<td colspan="2">Oel. Man verseift mit alkoholischer Natronlauge. Der Alkohol wird verdampft, die zurückbleibende Seife in warmem Wasser gelöst und die erkaltete Lösung mit Aether wiederholt ausgeschüttelt.</td>
</tr>
<tr>
<td>Die wässerige Flüssigkeit enthält Glycerin und die bei der Verseifung des neutralen Fettes gebildete Seife. Wenn die Lösung mit Salzsäure behandelt und mit Aether ausgeschüttelt ist, so giebt das Gewicht der beim Verdampfen der ätherischen Schicht zurückbleibenden Fettsäuren, multiplicirt mit 1·055, annähernd das Gewicht des neutralen Oeles.</td>
<td>Die ätherische Flüssigkeit wird bei 100 Grad destillirt und die letzten Spuren des Lösungsmittels durch einen Luftstrom entfernt. Es bleiben Kohlenwasserstoffe zurück.</td>
</tr>
</table>

Baumwollsamenöl kann qualitativ im Schmalz nach Bechi auch durch Behandlung mit alkoholischer Silbernitratlösung nachgewiesen werden, da mit diesem Reagens eine braune Farbe entsteht. Nach Bizio geben auch andere Pflanzenöle, z. Olivenöl, dieselbe Reaction.

Bei der Untersuchung der Fette kommt es nicht allein auf Identificirung eines bestimmten Fettes und Feststellung seiner Reinheit an. Es ist auch die Gegenwart von Seifen, freien Fettsäuren und fremden, nicht fetten Stoffen, wie Harzen, Kohlenwasserstoffen zu berücksichtigen. Die Seife kann durch Ausschütteln des in Schwefelkohlenstoff gelösten Fettes mit Wasser entfernt werden. Die Anwesenheit von freien Fettsäuren im Fette kann nicht immer als Verfälschung angesehen werden, weil sie in vielen Pflanzenölen überhaupt vorhanden sind. Bisweilen deutet aber die Menge der Fettsäuren auf eine Zersetzung des Fettes (Ranzigwerden), während für gewisse Zwecke (als Schmiermittel) das Fett neutral sein muß. Harz kann bei Abwesenheit freier Fettsäuren aus dem Oele durch Schütteln mit mäßig starkem Alkohol und Verdampfen des Alkohols nachgewiesen werden. Die Trennung der Harzsäuren von freien Fettsäuren geschieht am besten nach der von T. S. Gladding angegebenen Methode. Dieselbe beruht auf der leichten Löslichkeit des Silberresinates in Aether, während Silbernitrat u. s. w. in diesem Lösungsmittel fast völlig unlöslich ist. Kohlenwasserstoffe können allgemein durch Verseifen der Probe mit alkoholischem Kali (5 Gramm Oel, 2 Gramm Kaliumhydroxyd, 25 Kubikcentimeter 90procentigem Alkohol) erkannt werden. Die so erhaltene Seife wird mit reinem Sand gemischt, der Alkohol auf dem Wasserbade bei einer 50 Grad C. nicht übersteigenden Temperatur verdampft und der Rückstand mit Aether oder Petroleumäther extrahirt. Beim Eindampfen der erhaltenen Lösung erhält man die anwesenden Kohlenwasserstoffe.

Sach-Register.

Werke von Louis Edgar Andés.

Andés, Louis Edgar, Die Fabrikation der Siegel- und Flaschenlacke. Enthaltend: Die Anleitung zur Erzeugung von Siegel- und Flaschenlacken, die eingehende Darstellung der Rohmaterialien, Utensilien und maschinellen Vorrichtungen. Mit einem Anhange: Die Fabrikation des Brauer-, Wachs-, Schuhmacher- und Bürstenpeches. Mit 21 Abbild. 8. (216) 1885.
1 fl. 65 kr. = 3 M., geb. 2 fl. 10 kr. = 3 M. 80 Pf.

— — Oel- und Buchdruckfarben. Praktisches Handbuch für Firniß- und Farbenfabrikanten. Enthaltend das Reinigen und Bleichen des Leinöles nach verschiedenen Methoden, Nachweisung der Verfälschung desselben, sowie der Leinölfirnisse und der zu Farben verwendeten Körper; ferner die Fabrikation der Leinölfirnisse, der Oel- und Firnißfarben für Anstriche jeder Art, der Kunstölfarben (Malerfarben), der Buchdruckerfirnisse, der Flamm- und Lampenruße, der Buchdruckerschwärzen und bunten Druckfarben, nebst eingehender Beschreibung aller maschinellen Vorrichtungen. Unter Zugrundelegung langjähriger eigener Erfahrungen und mit Benützung aller seitherigen Neuerungen und Erfindungen leichtfaßlich dargestellt. Mit 56 Abbild. (VIII u. 271) 1889. 2 fl. 20 kr. = 4 M., geb. 2 fl. 65 kr. = 4 M. 80 Pf.

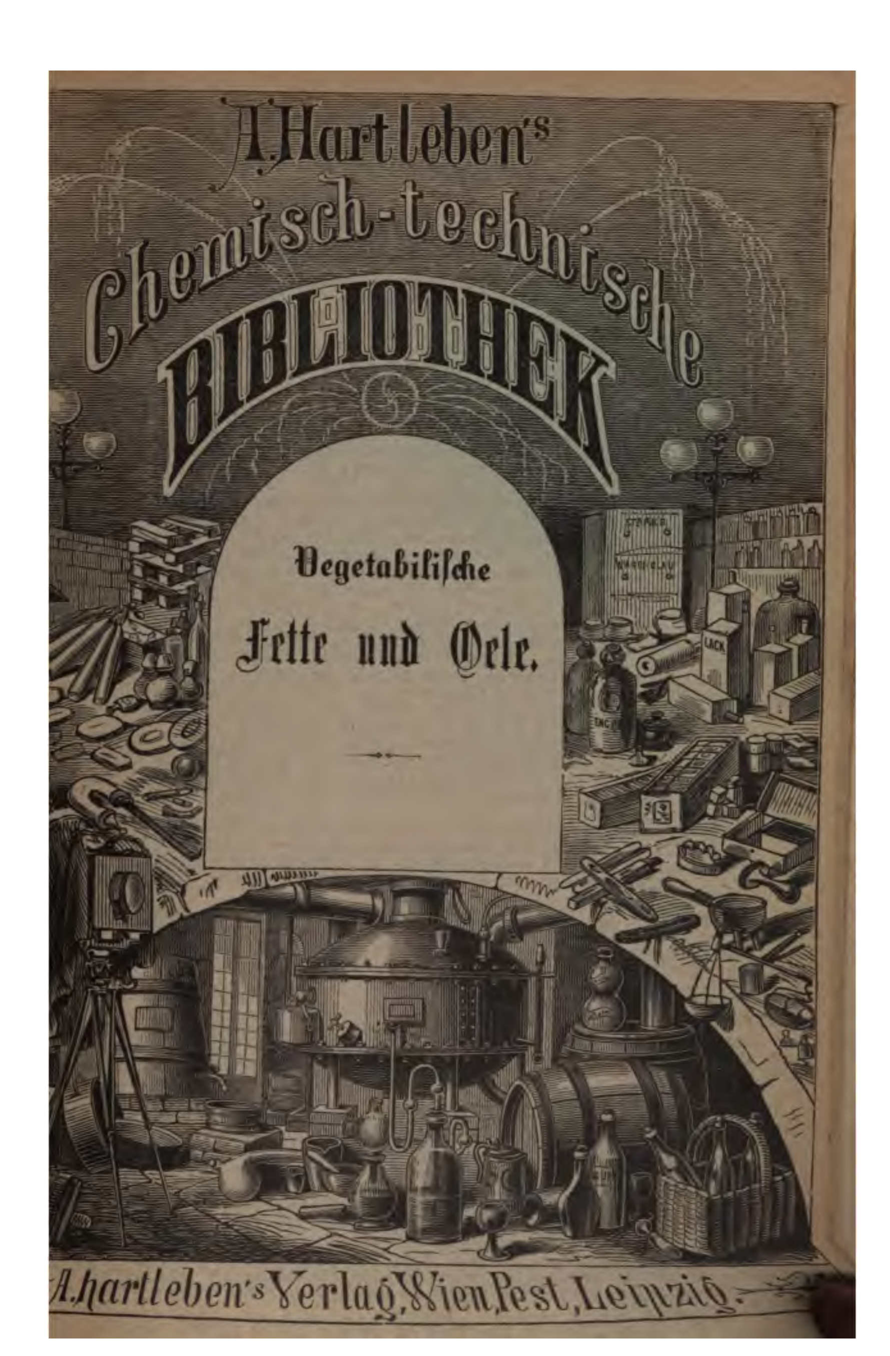
— — Die Fabrikation der Stiefelwichse und der Lederconservirungsmittel. Praktische Anleitung zur Herstellung von Stiefel- und Schuhwichsen, Lederlacken, Lederappreturen, Ledersalben, Lederfett, Sohlenconservirungsmittel u. s. w. Für Fußbekleidungen, Riemenzeug, Pferdegeschirre, Lederwerk an Wagen, Militär-Ausrüstungsgegenständen u. s. w. Mit 19 Abbild. 8. (VIII u. 266) 1893.
2 fl. 20 kr. = 4 M., geb. 2 fl. 65 kr. = 4 M. 80 Pf.

— — Vegetabilische und Mineralmaschinenöle (Schmiermittel), deren Fabrikation, Raffinirung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendung. Ein Handbuch für Fabrikanten und Consumenten von Schmierölen nach dem neuesten Stande dieses höchst wichtigen Industriezweiges. Mit 61 Abbild. 8. (X u. 372) 1893. 3 fl. 30 kr. = 6 M., geb. 3 fl. 75 kr. = 6 M. 80 Pf.

— — Die Fabrikation der Copal-, Terpentinöl- und Spirituslacke. Zweite, vollst. umgearb. und verm. Aufl. Mit 84 Abbild. 8. (XVI u. 504) 1895.
3 fl. = 5 M. 40 Pf., geb. 3 fl. 45 kr. = 6 M. 20 Pf.

— — Praktisches Handbuch für Anstreicher und Lackirer. Anleitung zur Ausführung aller Anstreicher-, Lackirer-, Vergolder- und Schriftenmalerarbeiten, nebst eingehender Darstellung aller verwendeten Rohstoffe und Utensilien. Mit 50 Abbild. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. 8. (VIII u. 308) 1892.
1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf., geb. 2 fl. 25 kr. = 4 M. 5 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.


A. Hartleben's
Chemisch-technische
BIBLIOTHEK
Vegetabilische
Fette und Oele.
LACK
A. Hartleben's Verlag, Wien, Pest, Leipzig.

A. Hartleben's
Chemisch-technische Bibliothek.

In zwanglosen Bänden. — Mit vielen Illustrationen. — Jeder Band einzeln zu haben.

In eleganten Ganzleinwandbänden, pro Band 45 Kreuzer = 80 Pf. Zuschlag.

I. Band. **Die Ausbrüche, Secte und Südweine.** Vollständige Anleitung zur Bereitu des Weines im Allgemeinen, zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Secte, spanischer, französisch italienischer, griechischer, ungarischer, afrikanischer und asiatischer Weine und Ausbruchweine, nebst ein Anhange, enthaltend die Bereitung der Strohweine, Rosinen-, Hefen-, Kunst-, Beeren- und Kernob weine. Auf Grundlage langjähriger Erfahrungen ausführlich und leichtfaßlich geschildert v Karl Maier. Vierte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 15 Abbild. 15 Bog. 8. El geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

II. Band. **Der chemisch-technische Brennereileiter. Populäres Handbuch d Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Erzeugung von Spiritus und Pr hefe aus Kartoffeln, Kukuruz, Korn, Gerste, Hafer, Hirse, und Melasse; mit besonderer Berücksichtigung neuesten Erfahrungen auf diesem Gebiete. Auf Grundlage vieljähriger Erfahrungen ausführlich und leic faßlich geschildert von Ed. Eidherr (früher von Alois Schönberg). Dritte, vollständig umge beitete Auflage. Mit 37 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

III. Band. **Die Liqueur-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattung von Liqueuren, Crêmes, Huiles, gewöhnlicher Liqueure, Aquavite Fruchtbranntweine (Ratafias), Rumes, Arracs, Cognacs, der Punsch-Essenzen, der gebrannten Wässer auf warmem und kaltem We sowie der zur Liqueur-Fabrikation verwendeten ätherischen Oele, Tincturen, Essenzen, aromatisch Wässer, Farbstoffe und Früchten-Essenzen. Nebst einer großen Anzahl der besten Vorschriften Bereitung aller Gattungen von Liqueuren, Bitter-Liqueuren, Aquaviten, Ratafia's, Punsch-Essenz Arrac, Rum und Cognac. Von August Gaber, geprüfter Chemiker und praktischer Destillate Mit 15 Abbild. Sechste, vermehrte und verbesserte Aufl. 26 Bog. 8. Eleg. geh 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50

IV. Band. **Die Parfumerie-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Darstellung al Taschentuch-Parfums, Riechsalze, Riechpulver, Räucherwerke, aller Mittel zur Pflege der Haut, d Mundes und der Haare, der Schminken, Haarfärbemittel und aller in der Toilettekunst verwendet Präparate, nebst einer ausführlichen Schilderung der Riechstoffe 2c. 2c. Von Dr. chem. Geo William Askinson, Parfumerie-Fabrikant. Vierte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. M 35 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

V. Band. **Die Seifen-Fabrikation.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die vollständi Anleitung zur Darstellung aller Arten von Seifen im Kleinen wie im Fabriksbetriebe mit besonder Rücksichtnahme auf warme und kalte Verseifung und die Fabrikation von Luxus- u. medic. Seifen. V Friedrich Wiltner, Seifen-Fabrikant. Mit 31 erläut. Abbild. Vierte Aufl. 17 Bog. 8. Eleg. ge 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

VI. Band. **Die Bierbrauerei und die Malzextract-Fabrikation.** Eine Darstellu aller in d. verschied. Ländern üblichen Braumethoden z. Bereitung aller Biersorten, sowie der Fabr kation des Malzextractes und der daraus herzustellenden Producte. Von Herm. Rüdinger, tec Brauerei-Leiter. Zweite vermehrte u. verb. Aufl. Mit 33 erläut. Abbild. 31 Bog. 8. Eleg. ge 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

VII. Band. **Die Zündwaaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Zündhölzche Zündkerzchen, Cigarren-Zünder und Zündlunten, der Fabrikation der Zündwaaren mit Hilfe v amorphem Phosphor und gänzlich phosphorfreier Zündmassen, sowie der Fabrikation des Phosphor Von Jos. Freitag. Zweite Auflage. Mit 28 erläut. Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. 2 M. 50 Pf.

VIII. Band. **Die Beleuchtungsstoffe und deren Fabrikation.** Eine Darstellung al zur Beleuchtung verwendeten Materialien thierischen und pflanzlichen Ursprungs, des Petroleums, d Stearins, der Theeröle und des Paraffins. Enthaltend die Schilderung ihrer Eigenschaften, ih Reinigung und praktischen Prüfung in Bezug auf ihre Reinheit und Leuchtkraft, nebst einem Anhan über die Verwerthung der flüssigen Kohlenwasserstoffe zur Lampenbeleuchtung und Gasbeleuchtu im Hause, in Fabriken und öffentlichen Localen. Von Eduard Perl, Chemiker. Mit 10 Abbil 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

IX. Band. **Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdruckerfirnisse und des Siege lackes.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung al flüchtigen (geistigen) und fetten Firnisse, Lacke und Siccative, sowie die vollständige Anleitung z Fabrikation des Siegellackes und Siegelwachses von den feinsten bis zu den gewöhnlichen Sorten. Leic faßlich geschildert von Erwin Andres, Lack- und Firniß-Fabrikant. Vierte Auflage. Mit 25 erlä ternden Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

X. Band. **Die Essigfabrikation.** Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den ältest nd neueren Verfahrungsweisen, der Schnell-Essigfabrikation, der Bereitung von Eisessig und rein igsäure aus Holzessig, sowie der Fabrikation des Wein-, Trestern-, Malz-, Bieressigs und d atischen Essigsorten, nebst der praktischen Prüfung des Essigs. Von Dr. Josef Bersch. Vie te und verbesserte Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

XI. Band. **Die Feuerwerkerei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper.** e Darstellung der gesammten Pyrotechnik, enthaltend die vorzüglichsten Vorschriften zur Anfertigung mtlicher Feuerwerksobjecte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der t- und Wasser-Feuerwerke, sowie einen Abriß der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der mie. Von Aug. Eschenbacher. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 49 Abbild. Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XII. Band. **Die Meerschaum- und Bernsteinwaaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange r die Erzeugung hölzerner Pfeifenköpfe. Enthaltend: Die Fabrikation der Pfeifen und Cigarrenspitzen; Verwerthung der Meerschaum- und Bernstein-Abfälle, Erzeugung von Kunstmeerschaum (Masse oder ssa), künstlichem Elfenbein, künstlicher Schmucksteine auf chemischem Wege; der zweckmäßigsten und higsten Werkzeuge, Geräthschaften, Vorrichtungen und Hilfsstoffe. Ferner die Erzeugung der Oelköpfe ammter, gesprengelter und Ruhlaer Waare. Endlich die Erzeugung der Holzpfeifen hierzu dienliche zarten, deren Färben, Beizen, Poliren u. dgl. Von E. M. Raufer. Mit 5 Tafeln Abbildungen. Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XIII. Band. **Die Fabrikation der ätherischen Oele.** Anleitung zur Darstellung derselben h den Methoden der Pressung, Destillation, Extraction, Deplacirung, Maceration und Absorption, st einer ausführlichen Beschreibung aller bekannten ätherischen Oele in Bezug auf ihre chemischen und sikalischen Eigenschaften und technische Verwendung, sowie der besten Verfahrungsarten zur Prüfung ätherischen Oele auf ihre Reinheit. Von Dr. chem. George William Askinson, Verfasser des rkes: Die Parfumerie-Fabrikation. Zweite verbesserte und vermehrte Aufl. Mit 36 Abbild. 14 Bog. 8. g. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XIV. Band. **Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen f künstlichem Wege.** Als Lehr- u. Handb. v. prakt. Seite bearb. u. herausgegeben v. Jul. Krüger. eite Auflage. Gänzlich neu bearbeitet von Ph. C. Jaroslaw Husnik. Mit 59 Abbild. 33 Bog. 8. g. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

XV. Band. **Die Leim- und Gelatine-Fabrikation.** Eine auf prakt. Erfahr. begründ. gemein- ständl. Darstell. dieses Industriezw. in s. ganz. Umfange. Von F. Dawidowsky. Dritte Aufl. t 27 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVI. Band. **Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers.** Eine puläre Darstellung der Fabrikation aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartoffel-, izen-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca u. s. w.; der Wasch- und Toilettestärke und des stlichen Sago, sowie der Verwerthung aller bei der Stärke-Fabrikation sich ergebenden Abfälle, nament- des Klebers und der Fabrikation des Dextrins, Stärkegummis, Traubenzuckers, Kartoffelmehles der Zucker-Couleur. Ein Handbuch für Stärke- und Traubenzucker-Fabrikanten, sowie für Oekonomie- sitzer und Branntweinbrenner. Von Felix Rehwald, Stärke- und Traubenzucker-Fabrikant. Dritte, r vermehrte u. verbesserte Aufl. Mit 40 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVII. Band. **Die Tinten-Fabrikation** u. die Herstellung der Hektographen und Hektographir- ten, die Fabrikation der Tusche, der Tintenstifte, der Stempeldruckfarben sowie d. Waschblaues. Aus- rl. Darstellung der Anfertigung aller Schreib-, Comptoir-, Copir- u. Hektographirtinten, aller farbigen sympathetischen Tinten, d. chinesischen Tusche, lithographischen Stifte u. Tinten, unauslöschl. Tinten Zeichnen d. Wäsche, d. Hektographirmassen, sw. z. Ausführung v. Schriften a. jedem beliebigen Materiale, Bereit. d. besten Waschblaues u. d. Stempeldruckfarben. Nebst e. Anleit. z. Lesbarmachen alter riften. Nach eig. Erfahr. dargest. v. Sigmund Lehner, Chem. u. Fabrik. Vierte Aufl. M. erläut. b. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVIII. Band. **Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse und Leder- miere.** Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als: Wagenschmiere, Maschinenschmiere, der Schmier- f. Näh- u. andere Arbeitsmaschinen u. der Mineralschmieröle, Uhrmacheröle; ferner, der Schuhwichse, erlacke, des Dégras u. Lederschmiere f. alle Gattungen von Leder. Von Rich. Brunner, tech- m. Vierte Aufl. Mit 5 erläuternden Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

XIX. Band. **Die Lohgerberei oder die Fabrikation des lohgaren Leders.** Ein Hand- h für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des lohgaren Leders dem gewöhnlichen und Schnellgerbe-Verfahren und der Metallsalz-Gerberei; nebst der Anleitung zur stellung aller Gattungen Maschinenriemen-Leder, des Juchten-, Saffian-, Corduan-, Chagrin- und leders, sowie zur Verwerthung der Abfälle, welche sich in Lederfabriken ergeben. Von Ferdinand ener, Leder-Fabrikant. Zweite sehr vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 48 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. . 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

XX. Band. **Die Weißgerberei, Sämischgerberei und Pergament-Fabrikation.** Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des sgaren Leders nach allen Verfahrungsweisen, des Glacéleders, Seifenleders u. s. w.; der Sämisch- erei, der Fabrikation des Pergaments und der Lederfärberei, mit besonderer Berücksichtigung neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Lederindustrie. Von Ferdinand Wiener, Leder- rikant. Mit 20 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXI. Band. **Die chemische Bearbeitung der Schafwolle** oder das Ganze der Färberei von le und wollenen Gespinnsten. Ein Hilfs- u. Lehrbuch für Färber, Färberei-Techniker, Tuch- u. Garn- rikanten u. Solche, die es werden wollen. Dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechend u. *Grund eigener langjähr.* Erfahrungen im In- und Auslande vorzugsweise praktisch dargestellt. Von tor Joclét, Färber u. Fabriks-Dirigent. Mit 29 Abb. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mar

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XXII. Band. **Das Gesammtgebiet des Lichtdrucks,** die Emailphotographie, und ander
eitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. Bearbeitet von J. Husnik
. k. Professor in Prag. Vierte vermehrte Auflage. Mit 41 Abbild. u. 7 Tafeln. 18 Bog. 8. Eleg. geh
fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXIII. Band. **Die Fabrikation der Conserven und Canditen.** Vollständige Darstellung
ller Verfahren der Conservirung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gemüse,
Marmeladen, Fruchtsäfte u. s. w. und der Fabrikation aller Arten von Canditen, als: candirter Früchte
er verschiedenen Bonbons, der Rocks-Drops, der Dragées, Pralinées 2c. Von A. Hausner. Zweite, ver
esserte und vermehrte Aufl. Mit 27 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XXIV. Band. **Die Fabrikation des Surrogatkaffees und des Tafelsenfes.** Enthaltend
die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Kaffees und seiner Bestandtheile; der Darstellung der
Kaffee-Surrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fabrikation aller Gattungen
Tafelsenfs. Von K. Lehmann. 2. Aufl. Mit 21 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark

XXV. Band. **Die Kitte und Klebemittel.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung aller
Arten von Kitten und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Leder, Eisen, Stein, Holz, Wasser
eitungs- und Dampfröhren, sowie der Oel-, Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Caseïn-, Leim-, Wasserglas-
Glycerin-, Kalk-, Gyps-, Eisen- und Zink-Kitte, des Marine-Leims, der Zahnkitte, Zeiodeliths und der
u speciellen Zwecken dienenden Kitte und Klebemittel. Von Sigmund Lehner. Vierte, sehr verm
. verb. Aufl. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

XXVI. Band. **Die Fabrikation der Knochenkohle und des Thieröles.** Eine Anleitung
ur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der Ver
verthung aller sich hierbei ergebenden Nebenproducte und zur Wiederbelebung der gebrauchten Knochen
ohle. Von Wilhelm Friedberg, technischer Chemiker. Mit 13 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh
fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXVII. Band. **Die Verwerthung der Weinrückstände.** Praktische Anleitung zur rationellen
Verwerthung von Weintrester, Weinhefe (Weinlager, Geläger und Weinstein. Mit einem Anhang: Die
Erzeugung von Cognac und Weinsprit aus Wein. Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler, Brennerei
Techniker, Fabrikanten chemischer Producte u. Chemiker. Von Antonio dal Piaz, Oenotechniker
Dritte vollständig umgearbeitete Aufl. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XXVIII. Band. **Die Alkalien.** Darstellung der Fabrikation der gebräuchlichsten Kali- und
Natron-Verbindungen, der Soda, Potasche, des Salzes, Salpeters, Glaubersalzes, Wasserglases, Chrom
alis, Blutlaugensalzes, Weinsteins, Laugensteins u. s. f., deren Anwendung und Prüfung. Von Dr. S
Pick, Fabriksdirector. Zweite verbesserte Auflage. Mit 57 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr
= 4 M. 50 Pf.

XXIX. Band. **Die Bronzewaaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Bronze
vaaren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandelns nach demselben, ihrer Färbung und Ver
oldung, des Bronzirens überhaupt nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfahrungsweisen. Von
Ludwig Müller, Metallwaaren-Fabrikant. Mit 5 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark

XXX. Band. **Vollständiges Handbuch der Bleichkunst** oder theoretische und praktisch
Anleitung zum Bleichen von Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle, Seide, Jute, Chinagras und Tussarseid
owie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Stoffe und Zeuge. Nebst einem
Anhange über zweckmäßiges Bleichen von Schmuckfedern, Schweinsborsten, Thierfellen, Knochen, Elfen
ein, Wachs und Talg, Hadern (Lumpen), Papier, Stroh, Badeschwämmen, Schellack und Gutta
ercha. Nach den neuesten Erfahrungen durchgängig prakt. bearb. von V. Joclét, techn. Chem. Zweit
ollst. umgearb. Aufl. Mit 56 Abbild. und 1 Tafel. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXXI. Band. **Die Fabrikation von Kunstbutter, Sparbutter und Butterine.** Ein
Darstellung der Bereitung der Ersatzmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Allgemein ver
tändlich geschildert von Victor Lang. Dritte Aufl. Mit 21 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh
fl. = 1 M. 80 Pf.

XXXII. Band. **Die Natur der Ziegelthone und die Ziegel-Fabrikation der
Gegenwart.** Handbuch für Ziegeltechniker, technische Chemiker, Bau- und Maschinen-Ingenieure, In
ustrielle und Landwirthe. Von Dr. Hermann Zwick. Mit 106 Abbild. Zweite sehr vermehrte Aufl
46 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 60 kr. = 8 M. 30 Pf.

XXXIII. Band. **Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben.** Enthaltend: Di
Anleitung zur Darstellung aller künstl. Maler- u. Anstreicherfarben, der Email-, Ruß- u. Metallfarben
Ein Handbuch für Fabrikanten, Farbwaarenhändler, Maler und Anstreicher. Dem neuesten Stande de
Wissenschaft entsprechend dargestellt von Dr. Josef Bersch. Mit 43 Abbild. Zweite Auflage. 42 Bog
8. Eleg. geh. 4 fl. 20 kr. = 7 M. 60 Pf.

XXXIV. Band. **Die künstlichen Düngemittel.** Darstellung der Fabrikation des Knochen-
Horn-, Blut-, Fleisch-Mehls, der Kalidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arte
Superphosphate, der Poudrette u. s. f., sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der concen
trirten Düngemittel. Ein Handbuch für Fabrikanten künstlicher Düngemittel, Landwirthe, Zucker
fabrikanten, Gewerbetreibende und Kaufleute. Von Dr. S. Pick, Fabrikant chemischer Producte. Zweit
verm. Auflage. Mit 25 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXV. Band. **Die Zinkogravure** oder das Aetzen in Zink zur Herstellung von Druckplatte
r Art, nebst Anleitung zum Aetzen in Kupfer, Messing, Stahl und andere Metalle. Auf Grund eigene
tischer, vieljähriger Erfahrungen bearbeitet und herausgegeben von Julius Krüger. Mit 11 Abbil
7 Tafeln. Dritte Auflage. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XXXVI. Band. **Medicinische Specialitäten.** Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten unterfuchten medicinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährte Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa, Apotheker. Dritte Auflage. Vollständig neu bearbeitet Dr. pharm. Max v. Waldheim. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXVII. Band. **Die Colorie der Baumwolle auf Garne und Gewebe besonderer Berücksichtigung der Türkischroth-Färberei.** Ein Lehr- und Handbuch Interessenten dieser Branchen. Nach eigenen praktischen Erfahrungen zusammengestellt von Carl Rom Director der Möllersdorfer Färberei 2c. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geb. 2 fl. 20 kr. = 4 M

XXXVIII. Band. **Die Galvanoplastik.** Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik Galvanostegie nach den neuest. theoret. Grundsätzen u. prakt. Erfahrungen bearbeitet. Von Jul Weiß. Vierte, völlig umgearb., verm. u. verb. Aufl. von J. F. Bachmann, Ingenieur. 61 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXXIX. Band. **Die Weinbereitung und Kellerwirthschaft.** Populäres Handbuch Weinproducenten, Weinhändler und Kellermeister. Gemeinverständlich dargestellt auf Grundlage neuesten wissenschaftlichen Forschungen der berühmtesten Oenologen und eigenen langjährigen prakti Erfahrungen von Antonio dal Piaz. Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 64 Abb 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XL. Band. **Die technische Verwerthung des Steinkohlentheers**, nebst einem Anha Ueber die Darstellung des natürlichen Asphalttheers und Asphaltmastix aus den Asphaltsteinen bituminösen Schiefern und Verwerthung der Nebenproducte. Von Dr. Georg Thenius, techni Chemiker in Wiener-Neustadt. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XLI. Band. **Die Fabrikation der Erdfarben.** Enthaltend: Die Beschreibung aller natü vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Handbuch für Farben-Fabrikanten, Ma Zimmermaler, Anstreicher und Farbwaaren-Händler. Von Dr. Jos. Bersch. Zweite Auflage. 19 Abb. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XLII. Band. **Desinfectionsmittel** oder Anleitung zur Anwendung der praktischesten besten Desinfectionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Leichenkamm Schlachtfelder u. s. w. zu desinficiren. Von Wilhelm Heckenast. 13 Bog. 8. Eleg. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark

XLIII. Band. **Die Heliographie**, oder: Eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Me platten aller Art, sowohl für Halbtöne als auch für Strich- und Kornmanier, ferner die neuesten F schritte im Pigmentdruck und Woodbury-Verfahren (oder Reliefdruck), nebst anderweitigen Vorschrif Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Zweite, vollständig neu bearbeitete Aufl Mit 6 Illustrationen und 5 Tafeln. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XLIV. Band. **Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe** und aller anderen aus dem Th darstellbaren Farbstoffe (Phenyl-, Naphthalin-, Anthracen- und Resorcin-Farbstoffe) u. deren wendung in der Industrie. Bearbeitet von Dr. Josef Bersch. Mit 15 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

XLV. Band. **Chemisch-technische Specialitäten und Geheimnisse**, mit Angabe i Zusammensetzung nach d. bewährt. Chemikern. Alphab. zusammengest. v. C. F. Capaun-Karlo Apoth. Dritte Aufl. 18 Bog. 8. Eleg. geb. 1 fl. 35 kr. = M. 2.50.

XLVI. Band. **Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange.** Ein pr Hand- und Lehrbuch für Druck-Fabrikanten, Färber u. techn. Chemiker. Enthaltend: das Drucken Wollen-, Halbwollen- u. Halbseidenstoffe, der Wollengarne u. seidenen Zeuge. Unter Berücksichtigun neuesten Erfind. u. unter Zugrundelegung langj. prakt. Erfahrung. Bearb. v. Vict. Joclét, te Chemiker. Mit 54. Abbild. u. 4 Taf. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

XLVII. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers**, enthaltend: Die Erzeugung des B zuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinad- und Candiszucker nebst einem Anhange über Verwerthung der Nachproducte und Abfälle 2c. Zum Gebrauche als Lehr- und Handbuch leichtfa dargestellt von Richard v. Regner, Chemiker. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 M

XLVIII. Band. **Farbenlehre.** Für die praktische Anwendung in den verschied. Gewe und in der Kunstindustrie, bearb. von Alwin v. Wouwermans. Zweite vermehrte Aufl. Mit 7 bildungen 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

IL. Band. **Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** oder ge Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien, als Gyps, Wa Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Thon, Lehm, Sand und deren Behandlung behufs Darstell von Gypsfiguren, Stuccatur-, Thon-, Cement- und Steingut-Waaren, sowie beim Guß von Stat Glocken und den in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengießerei vorkommenden Gegenständen. Eduard Uhlenhuth. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 17 Abbild. 12 Bog. 8. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

L. Band **Die Bereitung der Schaumweine.** Mit besonderer Berücksichtigung der französi Champagner-Fabrikation. Genau Anweisung und Erläuterung der vollständigen rationellen Fa kationsweise aller moussirenden Weine und Champagner. Mit Benützung des Robinet'schen Werkes, Grund eigener praktischer Erfahrungen und wissenschaftlicher Kenntnisse dargestellt und erläutert A. v. Regner. Mit 28 Abbild. 25 Bog. 8 Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LI. Band. **Kalk und Luftmörtel.** Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brenne selben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Nach dem gegenwärtigen Stande der Theorie und dargestellt von Dr. Hermann Zwick. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. =

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

LII. Band. **Die Legirungen.** Handb. f. Praktiker. Enth. die Darstell. sämmtlicher Legirunge Amalgame u. Lothe f. die Zwecke aller Metallarbeiter, insbes. f. Erzgießer, Glockengießer, Bronzearb Gürtler, Sporer, Klempner, Gold- u. Silberarb., Mechaniker, Zahntechniker u. s. w. Zweite, sehr erwei Aufl. Von A. Krupp. Mit 15 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LIII. Band. **Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntniß der vorzüglichste Nahrungs- und Genußmittel, deren Vorkommen und Beschaffenheit in gutem und schlechtem Zustand sowie ihre Verfälschungen und deren Erkennung. Von C. F. Capaun-Karlowa. 10 Bog. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

LIV. Band. **Die Photokeramik**, das ist die Kunst, photogr. Bilder auf Porzellan, Emai Glas, Metall u. s. w., einzubrennen. Lehr- und Handbuch nach eigenen Erfahrungen u. mit Benützun der besten Quellen bearbeitet u. herausgegeben von Jul. Krüger. Nach dem Tode des Verfasser neu bearbeitet von Jacob Husnik. Zweite vermehrte Auflage. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. Ele geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

LV. Band. **Die Harze und ihre Producte.** Deren Abstammung, Gewinnung und technisc Verwerthung. Nebst einem Anhange: Ueber die Producte der trockenen Destillation des Harzes od Colophoniums: das Camphin, das schwere Harzöl, das Codöl u. die Bereitung von Wagenfett Maschinenölen ꝛc. aus den schweren Harzölen, sowie die Verwendung derselben zur Leuchtgas-Erzeugun Ein Handb. für Fabrikanten, Techniker, Chemiker, Droguisten, Apotheker, Wagenfett-Fabrikanten Brauer. Nach den neuest. Forschungen u. auf Grundl. langj. Erfahr. zusammengest. von Dr. G. Thenius Chemiker in Wiener-Neustadt. Zweite verbesserte Auflage. Mit 47 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. ge 1 fl 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LVI. Band. **Die Mineralsäuren.** Nebst einem Anhange: Der Chlorkalk und die Ammonia Verbindungen. Darstellung der Fabrikation von schwefl. Säure, Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Kohlen- Arsen-, Bor-, Phosphor-, Blausäure, Chlorkalk und Ammoniaksalzen, deren Untersuchung un Anwendung. Ein Handbuch für Apotheker, Droguisten, Färber, Bleicher, Fabrikanten von Farben, Zucke Papier, Düngemittel, chemischen Producten, für Glastechniker u. s. f. Von Dr. S. Pick, Fabriksdirecto Mit 27 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LVII. Band. **Wasser und Eis.** Eine Darstellung der Eigenschaften, Anwendung und Reinigun des Wassers für industrielle und häusliche Zwecke und der Aufbewahrung, Benützung und künstliche Darstellung des Eises. Für Praktiker bearbeitet von Friedrich Ritter. Mit 35 Abbild. 21 Bog. 8. Ele geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

LVIII. Band. **Hydraulischer Kalk u. Portland-Cement** nach Rohmaterialien, physikali schen u. chemischen Eigenschaften, Untersuchung, Fabrikation u. Werthstellung unter besonderer Rücksicht au den gegenwärtigen Stand der Cement-Industrie. Bearbeitet v. Dr. H. Zwick. Zweite Aufl. Mit 50 Abb 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LIX. Band. **Die Glasätzerei für Tafel- und Hohlglas, Hell- und Mattätzerei i ihrem ganzen Umfange.** Alle bisher bekannten und viele neue Verfahren enthaltend; mit besondere Berücksichtigung der Monumental-Glasätzerei. Leichtfaßlich dargest. m. genauer Angabe aller erforderliche Hilfsmittel v. J. B. Miller, Glastechn. Dritte Aufl. Mit 14 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 P

LX. Band. **Die explosiven Stoffe**, ihre Geschichte, Fabrikat., Eigensch., Prüfung u. prak Anwendung in der Sprengtechn. Ein Handb. f. Fabrikanten u. Verschleißer explosiv. Stoffe, Chem. u Techniker, Berg-, Eisenb.- u. Bau-Ingenieure, Steinbruch- u. Bergwerksbesitzer, Forst- u. Landwirth sowie für die Ingen.-Officiere des Landheeres u. der Marine u. zum Selbststudium. Nach den neues Erfahrungen bearbeitet von Dr. Fr. Böckmann, techn. Chemiker. Mit 67 Abbild. Zweite gänzli umgearbeitete Auflage. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LXI. Band. **Handbuch der rationellen Verwerthung, Wiedergewinnung un Verarbeitung von Abfallstoffen jeder Art.** Von Dr. Theodor Koller. Mit 22 Abbild. 21 Bog 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

LXII. Band. **Kautschuk und Guttapercha.** Eine Darstellung der Eigenschaften und de Verarbeitung des Kautschuks und der Guttapercha auf fabriksmäßigem Wege, der Fabrikation de vulcanisirten und gehärteten Kautschuks, der Kautschuk- und Guttapercha-Compositionen, der wasserdichte Stoffe, elastischen Gewebe u. s. w. Für die Praxis bearbeitet von Raimund Hoffer. Zweite ve mehrte und verbesserte Aufl. Mit 15 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXIII. Band. **Die Kunst- und Feinwäscherei in ihrem ganzen Umfange.** Enthaltend Die chemische Wäsche, Fleckenreinigungskunst, Kunstwäscherei, Hauswäscherei, die Strohhut-Bleicher und -Färberei, Handschuh-Wäscherei und -Färberei ꝛc. Von Victor Joclét. Dritte Auflage. M 28 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXIV. Band. **Grundzüge der Chemie in ihrer Anwendung auf das praktisc Leben.** Für Gewerbetreibende und Industrielle im Allgemeinen, sowie für jeden Gebildeten. Bearbeit von Prof. Dr. Willibald Artus. Mit 24 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mar

LXV. Band. **Die Fabrikation der Emaille und das Emailliren.** Anleitung z Darstellung aller Arten Emaille für technische und künstlerische Zwecke und zur Vornahme des Emailliren auf praktischem Wege. Für Emaillefabrikanten, Gold- und Metallarbeiter und Kunstindustrielle. Vo Paul Randau, technischer Chemiker. Zweite Aufl. Mit 8 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mar

LXVI. Band. **Die Glas-Fabrikation.** Eine übersichtliche Darstellung der gesammte asindustrie mit vollständiger Anleitung zur Herstellung aller Sorten von Glas und Glaswaare n Gebrauche für Glasfabrikanten und Gewerbetreibende aller verwandten Branchen auf Grun tischer Erfahrungen und der neuesten Fortschritte bearbeitet von Raimund Gerner, Gla kant. Mit 50 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

LXVII. Band. **Das Holz und seine Destillations-Producte.** Ueber die Abstammun das Vorkommen der verschiedenen Hölzer. Ueber Holz, Holzschleifstoff, Holzcellulose, Holzimprägn u. Holzconservirung, Meiler- und Retorten-Verkohlung, Holzessig u. seine techn. Verarbeitung, Holzth seine Destillationsproducte, Holztheerpech u. Holzkohlen nebst einem Anhange: Ueber Gaserzeugung Holz. Ein Handbuch f. Waldbesitzer, Forstbeamte, Lehrer, Chem., Techn. u. Ingenieure, nach den ne Erfahrungen praktisch u. wissensch. bearbeitet v. Dr. Georg Thenius, techn. Chemiker in Wiener stadt. 2. verb. u. verm. Aufl. Mit 42 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 5

LXVIII. Band. **Die Marmorirkunst.** Ein Lehr-, Hand- u. Musterbuch f. Buchbindereien, papierfabriken u. verwandte Geschäfte. Von J. Ph. Boeck. Mit 44 Abbildungen. Zweite ständig umgearbeitete und vermehrte Auflage. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXIX. Band. **Die Fabrikation des Wachstuches,** des amerikanischen Ledertuches Wachs-Taffets, der Maler- und Zeichen-Leinwand, sowie die Fabrikation des Theertuches, der Dach und die Darstellung der unverbrennlichen und gegerbten Gewebe. Den Bedürfnissen der Praktike sprechend. Von R. Eßlinger. Mit 11 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 P

LXX. Band. **Das Celluloid,** seine Rohmaterialien, Fabrikation, Eigenschaften und tec Verwendung. Für Celluloid- und Celluloidwaaren-Fabrikanten, für alle Celluloid verarbeitenden Ge Zahnärzte u. Zahntechniker. Von Dr. Fr. Böckmann, 2. gänzlich umgearbeitete Auflage. 45 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXI. Band. **Das Ultramarin und seine Bereitung** nach dem jetzigen Stande Industrie. Von C. Fürstenau. Mit 25 Abbild. 7 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXII. Band. **Petroleum und Erdwachs.** Darstellung der Gewinnung von Erdö Erdwachs (Ceresin), deren Verarbeitung auf Leuchtöle und Paraffin, sowie aller anderen aus den zu gewinnenden Producte, mit einem Anhang, betreffend die Fabrikation von Photogen, Solarö Paraffin aus Braunkohlentheer. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die aus Petroleum dargestellten L öle, deren Aufbewahrung und technische Prüfung. Von Arthur Burgmann, Chemiker. 12 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXIII. Band. **Das Löthen und die Bearbeitung der Metalle.** Eine Darstellung Arten von Loth, Löthmitteln und Löthapparaten, sowie der Behandlung der Metalle währe Bearbeitung. Handbuch für Praktiker. Nach eigenen Erfahrungen bearb. von Edmund Schl Zweite sehr verm. u. erweiterte Aufl. Mit 25 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3

LXXIV. Band. **Die Gasbeleuchtung im Haus und die Selbsthilfe des Gas-Consumenten.** Prakt. Anleitung z. Herstell. zweckmäßiger Gasbeleuchtungen, m. Angabe der Mittel, eine lichst große Gasersparniß zu erzielen Von A. Müller. Mit 84 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2

LXXV. Band. **Die Untersuchung der im Handel und Gewerbe gebräuchli Stoffe** (einschließlich der Nahrungsmittel). Gemeinverständlich dargestellt von Dr. S. Pick. Ein Ha für Handel- und Gewerbetreibende jeder Art, für Apotheker, Photographen, Landwirthe, Medicina Zollbeamte. Mit 16 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LXXVI. Band. **Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen** und das ziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Eine Darstellung praktischer Methoden zur tigung aller Metallüberzüge aus Zinn, Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Nickel, Koba Stahl, sowie der Patina, der oxydirten Metalle und der Bronzirungen. Handbuch für Metalla und Kunstindustrielle. Von Friedrich Hartmann. Dritte verbesserte Aufl. Mit 3 Abbild. 17 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXVII. Band. **Kurzgefaßte Chemie der Rübensaft-Reinigung.** Zum Gebrauche f. Zucker-Fabrikanten. Von W. Sykora und F. Schiller. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M.

LXXVIII. Band. **Die Mineral-Malerei.** Neues Verfahren zur Herstellung witte beständiger Wandgemälde. Technisch-wissenschaftliche Anleitung von A. Keim. 6 Bog. 8. Eleg 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXIX. Band. **Die Chocolade-Fabrikation.** Eine Darstellung der verschiedenen Ver zur Anfertigung aller Sorten Chocoladen, der hierbei in Anwendung kommenden Materialien u. Mas Nach d. neuesten Stande der Techn. geschildert v. Ernst Saldau. Mit 34 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXX. Band. **Die Briquette-Industrie und die Brennmaterialien.** Mit Anhange: Die Anlage der Dampfkessel und Gasgeneratoren mit besonderer Berücksichtigung der freien Verbrennung. Von Dr. Friedrich Jünemann, technischer Chemiker. Mit 48 Abbild. 26 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LXXXI. Band. **Die Darstellung des Eisens** u. der Eisenfabrikate. Handb. f. Hütt u. sonstige Eisenarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen und Metallwaaren, für Gewerbe Fachschulen 2c. Von Eduard Japing. Mit 73 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M.

LXXXII. Band. **Die Lederfärberei und die Fabrikation des Lackleders.** Ein Ha für Lederfärber und Lackirer. Anleitung zur Herstellung aller Arten von färbigem Glacéleder na Anstreich- und Tauchverfahren, sowie mit Hilfe der Theerfarben, zum Färben von schwed sämischgarem und lohgarem Leder, zur Saffian-, Corduan-, Chagrinfärberei 2c. und zur Fabr von schwarzem und färbigem Lackleder. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Mit 16 Zweite sehr vermehrte und verbesserte Auflage. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXXIII. Band. **Die Fette und Oele.** Darstellung der Gewinnung und der Eigens aller Fette, Oele und Wachsarten, der Fett- und Oelraffinerie und der Kerzenfabrikation. N neuesten Stande der Technik leichtfaßlich geschildert von Friedrich Thalmann. Zweite, mehrte und verbesserte Aufl. Mit 41 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

LXXXIV. Band. **Die Fabrikation der moussirenden Getränke.** Praktische Anleitu[ng] zur Fabrikation aller moussirenden Wässer, Limonaden, Weine ꝛc. und gründliche Beschreibung d[er] hierzu nöthigen Apparate. Von Oskar Meitz. Neu bearbeitet von Dr. E. Luhmann, Chemiker u[nd] Fabriksdirector. Zweite Aufl. Mit 24 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

LXXXV. Band. **Gold, Silber und Edelsteine.** Handbuch für Gold-, Silber-, Bronzearbeit[er] und Juweliere. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle, enthaltend da[s] Legiren, Gießen, Bearbeiten, Emailliren, Färben und Oxydiren, das Vergolden, Incrustiren u[nd] Schmücken der Gold- und Silberwaaren mit Edelsteinen und die Fabrikation des Imitationsschmucke[s]. Von Alex. Wagner. 2. Aufl. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. Preis 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 P[f].

LXXXVI. Band. **Die Fabrikation der Aether und Grundessenzen.** Die Aether, Fruch[t]äther, Fruchtessenzen, Fruchtextracte, Fruchtsyrupe, Tincturen z. Färben u. Klärungsmittel. Nach d. neueste[n] Erfahrungen bearb. v. Dr. Th. Horatius. 2., vollst. neu bearb. und erw. Auflage. Von Augu[st] Gaber. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXXVII. Band. **Die technischen Vollendungs-Arbeiten der Holz-Industrie,** da[s] Schleifen, Beizen, Poliren, Lackiren, Anstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hierz[u] verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von L. E. Andés. Dritte vollständig umg[e]arbeitete und verbesserte Auflage. Mit 40 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 P[f].

LXXXVIII. Band. **Die Fabrikation von Albumin und Eierconserven.** Eine Darstellun[g] der Eigenschaften der Eiweißkörper und der Fabrikation von Eier- und Blutalbumin, des Patent- un[d] Naturalbumins, der Eier- und Dotter-Conserven und der zur Conservirung frischer Eier dienenden Ve[r]fahren. Von Karl Ruprecht. Mit 13 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 P[f].

LXXXIX. Band. **Die Feuchtigkeit der Wohngebäude,** der Mauerfraß und Holzschwamm nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung sowie zur sicheren und nac[h]haltigen Beseitigung dieser Uebel unter besonderer Hervorhebung eines neuen und praktisch bewährte[n] Verfahrens zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Für Baumeister, Bautechniker, Gut[s]verwalter, Tüncher, Maler und Hausbesitzer. Von A. Keim, technischer Director in München. M[it] 14 Abbild. 8 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XC. Band. **Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl.** Vollständige Unte[r]weisung zur Mattverzierung von Tafel- und Hohlglas mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtung[s]artikel. Viele neue Verfahren: Das Lasiren der Gläser. Die Mattdecoration von Porzellan un[d] Steingut. Das Mattiren und Verzieren der Metalle. Nebst einem Anhange: Die Sandblas-Maschine[n]. Von J. B. Miller, Glastechn. Mit 8 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCI. Band. **Die Fabrikation des Alauns,** der schwefelsauren und essigsauren Tho[n]erde, des Bleiweißes und Bleizuckers. Von Friedrich Jünemann, technischer Chemiker. Mit 9 Abbil[d]. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCII. Band. **Die Tapete,** ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, sowie kur[ze] Beschreibung der Buntpapier-Fabrikation. Zum Gebrauche für Musterzeichner, Tapeten- und Bun[t]papier-Fabrikanten. Von Th. Seemann. Mit 42 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mar[k].

XCIII. Band. **Die Glas-, Porzellan- und Email-Malerei in ihrem ganzen Umfang.** Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämmtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellan-, Email-, Fayenc[e]- und Steingut-Malerei gebräuchlichen Farben und Flüsse, nebst vollständiger Darstellung des Brenne[ns] dieser verschiedenen Stoffe. Unter Zugrundelegung der neuesten Erfindungen und auf Grund eigener [in] Sèvres und anderen großen Malereien und Fabriken erworbenen Kenntnisse bearb. und herausg. von Fel[ix] Hermann. Zweite sehr vermehrte Auflage. Mit 18 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mar[k].

XCIV. Band. **Die Conservirungsmittel.** Ihre Anwendung in den Gährungsgewerbe[n] und zur Aufbewahrung von Nahrungsstoffen. Eine Darstellung der Eigenschaften der Conservirung[s]mittel und deren Anwendung in der Bierbrauerei, Weinbereitung, Essig- und Preßhefe-Fabrikation ꝛ[c]. Von Dr. Josef Bersch. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCV. Band. **Die elektrische Beleuchtung** und ihre Anwendung in der Praxis. Verfa[sst] von Dr. Alfred v. Urbanitzky. Zweite Aufl. Mit 169 Abbild. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mar[k].

XCVI. Band. **Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver.** Ausführliche Anleitung z[ur] Darstellung von Preßhefe nach allen benannten Methoden, zur Bereitung der Kunsthefe und der ve[r]schiedenen Arten von Backpulver. Praktisch geschildert von Adolf Wilfert. Zweite Aufl. Mit 18 Abbil[d]. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XCVII. Band. **Der praktische Eisen- und Eisenwaarenkenner.** Kaufm.-techn. Eise[n]waarenkunde. Ein Handb. f. Händler mit Eisen- u. Stahlwaaren, Fabrikanten, Ex- u. Importeur[e], Agenten f. Eisenbahn- u. Baubehörden, Handels- u. Gewerbeschulen ꝛc. Von E. Japing, dipl. Inge[nieur] u. Redact., früher Eisenwerks-Director. Mit 98 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mar[k].

XCVIII. Band. **Die Keramik** oder Die Fabrikation von Töpfer-Geschirr, Steingu[t], Fayence, Steinzeug, Terralith, sowie von französischem, englischem und Hartporzellan. Anleitung f[ür] Praktiker zur Darstellung aller Arten keramischer Waaren nach deutschem, französischem u. englischem Ve[r]fahren. Von Ludwig Wipplinger. Mit 45 Abbild. 24 Bogen. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 P[f].

IC. Band. **Das Glycerin.** Seine Darst., seine Verb. u. Anw. in d. Gewerben, in d. Seife[n]-Fabrik., Parfumerie u. Sprengtechnik. Für Chem., Parfumeure, Seifen-Fabrik., Apoth., Sprengtechn. [u.] Industrielle gesch. von S. W. Koppe. Mit 20 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 P[f].

C. Band. **Handbuch der Chemigraphie,** Hochätzung in Zink für Buchdruck mitt[els] Umdruck von Autographien und Photogrammen und directer Copirung od. Radirung d. Bildes a. [der Pla]tte (Photo-Chemigraphie u. Chalco-Chemigraphie). Von W. F. Toifel. Mit 14 Abbild. 17 Bog. [8. Eleg.] geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XXXVI. Band. **Medicinische Specialitäten.** Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten u untersuchten medicinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährte Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa, Apotheker. Dritte Auflage. Vollständig neu bearbeitet v Dr. pharm. Max v. Waldheim. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXVII. Band. **Die Colorie der Baumwolle auf Garne und Gewebe m besonderer Berücksichtigung der Türkischroth-Färberei.** Ein Lehr- und Handbuch Interessenten dieser Branchen. Nach eigenen praktischen Erfahrungen zusammengestellt von Carl Rom Director der Möllersdorfer Färberei ꝛc. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Ma

XXXVIII. Band. **Die Galvanoplastik.** Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik u Galvanostegie nach den neuest. theoret. Grundsätzen u. prakt. Erfahrungen bearbeitet. Von Juli Weiß. Vierte, völlig umgearb., verm. u. verb. Aufl. von J. F. Bachmann, Ingenieur. 41 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXXIX. Band. **Die Weinbereitung und Kellerwirthschaft.** Populäres Handbuch Weinproducenten, Weinhändler und Kellermeister. Gemeinverständlich dargestellt auf Grundlage neuesten wissenschaftlichen Forschungen der berühmtesten Oenologen und eigenen langjährigen praktisc Erfahrungen von Antonio dal Piaz. Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 64 Abbi 15 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XL. Band. **Die technische Verwerthung des Steinkohlentheers,** nebst einem Anhan Ueber die Darstellung des natürlichen Asphalttheers und Asphaltmastix aus den Asphaltsteinen u bituminösen Schiefern und Verwerthung der Nebenproducte. Von Dr. Georg Thenius, technisc Chemiker in Wiener-Neustadt. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XLI. Band. **Die Fabrikation der Erdfarben.** Enthaltend: Die Beschreibung aller natür vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Handbuch für Farben-Fabrikanten, Mal Zimmermaler, Anstreicher und Farbwaaren-Händler. Von Dr. Jos. Bersch. Zweite Auflage. 19 Abb. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XLII. Band. **Desinfectionsmittel** oder Anleitung zur Anwendung der praktischesten u besten Desinfectionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Leichenkamme Schlachtfelder u. s. w. zu desinficiren. Von Wilhelm Heckenast. 13 Bog. 8. Eleg. g 1 fl. 10 kr. = 2 Mark

XLIII. Band. **Die Heliographie,** oder: Eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Met platten aller Art, sowohl für Halbtöne als auch für Strich- und Kornmanier, ferner die neuesten Fo schritte im Pigmentdruck und Woodbury-Verfahren (oder Reliefdruck), nebst anderweitigen Vorschrift Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Zweite, vollständig neu bearbeitete Aufla Mit 6 Illustrationen und 5 Tafeln. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XLIV. Band. **Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe** und aller anderen aus dem Th darstellbaren Farbstoffe (Phenyl-, Naphthalin-, Anthracen- und Resorcin-Farbstoffe) u. deren wendung in der Industrie. Bearbeitet von Dr. Josef Bersch. Mit 15 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. g 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

XLV. Band. **Chemisch-technische Specialitäten und Geheimnisse,** mit Angabe ih Zusammensetzung nach d. bewährt. Chemikern. Alphab. zusammengest. v. C. F. Capaun-Karlo Apoth. Dritte Aufl. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = M. 2.50.

XLVI. Band. **Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange.** Ein pr Hand- und Lehrbuch für Druck-Fabrikanten, Färber u. techn. Chemiker. Enthaltend: das Drucken Wollen-, Halbwollen- u. Halbseidenstoffe, der Wollengarne u. seidenen Zeuge. Unter Berücksichtigung neuesten Erfind. u. unter Zugrundelegung langj. prakt. Erfahrung. Bearb. v. Vict. Joclét, te Chemiker. Mit 54. Abbild. u. 4 Taf. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

XLVII. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers,** enthaltend: Die Erzeugung des Br zuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinade- und Candiszucker nebst einem Anhange über Verwerthung der Nachproducte und Abfälle ꝛc. Zum Gebrauche als Lehr- und Handbuch leichtfaß dargestellt von Richard v. Regner, Chemiker. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 M

XLVIII. Band. **Farbenlehre.** Für die praktische Anwendung in den verschied. Gewer und in der Kunstindustrie, bearb. von Alwin v. Wouwermans. Zweite vermehrte Aufl. Mit 7 bildungen 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

IL. Band. **Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** oder gen Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien, als Gyps, Wa Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Thon, Lehm, Sand und deren Behandlung behufs Darstell von Gypsfiguren, Stuccatur-, Thon-, Cement- und Steingut-Waaren, sowie beim Guß von Stat Glocken und den in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengießerei vorkommenden Gegenständen. Eduard Uhlenhuth. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 17 Abbild. 12 Bog. 8. E geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

L. Band **Die Bereitung der Schaumweine.** Mit besonderer Berücksichtigung der französis Champagner-Fabrikation. Genau Anweisung und Erläuterung der vollständigen rationellen Fa kationsweise aller moussirenden Weine und Champagner. Mit Benützung des Robinet'schen Werkes, Grund eigener praktischer Erfahrungen und wissenschaftlicher Kenntnisse dargestellt und erläutert A. v. Regner. Mit 28 Abbild. 25 Bog. 8 Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LI. Band. **Kalk und Luftmörtel.** Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brennen *selben und seine Anwendung* zu Luftmörtel. Nach dem gegenwärtigen Stande der Theorie und *dargestellt von Dr.* Hermann Zwick. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. =

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

LXXXIV. Band. **Die Fabrikation der moussirenden Getränke.** Praktische Anleitu zur Fabrikation aller moussirenden Wässer, Limonaden, Weine 2c. und gründliche Beschreibung d hierzu nöthigen Apparate. Von Oskar Meitz. Neu bearbeitet von Dr. E. Luhmann, Chemiker u Fabriksdirector. Zweite Aufl. Mit 24 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

LXXXV. Band. **Gold, Silber und Edelsteine.** Handbuch für Gold-, Silber-, Bronzearbei und Juweliere. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle, enthaltend d Legiren, Gießen, Bearbeiten, Emailliren, Färben und Oxydiren, das Vergolden, Incrustiren u Schmücken der Gold- und Silberwaaren mit Edelsteinen und die Fabrikation des Imitationsschmuck Von Alex. Wagner. 2. Aufl. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. Preis 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 P

LXXXVI. Band. **Die Fabrikation der Aether und Grundessenzen.** Die Aether, Fruc äther, Fruchtessenzen, Fruchtextracte, Fruchtsyrupe, Tincturen z. Färben u. Klärungsmittel. Nach d. neuest Erfahrungen bearb. v. Dr Th. Horatius. 2., vollst. neu bearb. und erw. Auflage. Von Aug Gaber. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geb. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXXVII. Band. **Die technischen Vollendungs-Arbeiten der Holz-Industrie,** d Schleifen, Beizen, Poliren, Lackiren, Anstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hier verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von L. E. Andés. Dritte vollständig um arbeitete und verbesserte Auflage. Mit 40 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 P

LXXXVIII. Band. **Die Fabrikation von Albumin und Eierconserven.** Eine Darstellu der Eigenschaften der Eiweißkörper und der Fabrikation von Eier- und Blutalbumin, des Patent- u Naturalbumins, der Eier- und Dotter-Conserven und der zur Conservirung frischer Eier dienenden V fahren. Von Karl Ruprecht. Mit 13 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 P

LXXXIX. Band. **Die Feuchtigkeit der Wohngebäude,** der Mauerfraß und Holzschwam nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung sowie zur sicheren und na haltigen Beseitigung dieser Uebel unter besonderer Hervorhebung eines neuen und praktisch bewähr Verfahrens zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Für Baumeister, Bautechniker, Gu verwalter, Tüncher, Maler und Hausbesitzer. Von A. Keim, technischer Director in München. M 14 Abbild. 8 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XC. Band. **Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl.** Vollständige Unt weisung zur Mattverzierung von Tafel- und Hohlglas mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtung artikel. Viele neue Verfahren: Das Lasiren der Gläser. Die Mattdecoration von Porzellan u Steingut. Das Mattiren und Verzieren der Metalle. Nebst einem Anhange: Die Sandblas-Maschin Von J. B. Miller, Glastechn. Mit 8 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCI. Band. **Die Fabrikation des Alauns,** der schwefelsauren und essigsauren Tho erde, des Bleiweißes und Bleizuckers. Von Friedrich Jünemann, technischer Chemiker. Mit 9 Abbi 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCII. Band. **Die Tapete,** ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, sowie ku Beschreibung der Buntpapier-Fabrikation. Zum Gebrauche für Musterzeichner, Tapeten- und Bu papier-Fabrikanten. Von Th. Seemann. Mit 42 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Ma

XCIII. Band. **Die Glas-, Porzellan- und Email-Malerei in ihrem ganzen Umfang** Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämmtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellan-, Email-, Fayen und Steingut-Malerei gebräuchlichen Farben und Flüsse, nebst vollständiger Darstellung des Brenne dieser verschiedenen Stoffe. Unter Zugrundelegung der neuesten Erfindungen und auf Grund eigener Sèvres und anderen großen Malereien und Fabriken erworbenen Kenntnisse bearb. und herausg. von Fel Hermann. Zweite sehr vermehrte Auflage. Mit 18 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Ma

XCIV. Band. **Die Conservirungsmittel.** Ihre Anwendung in den Gährungsgewerb und zur Aufbewahrung von Nahrungsstoffen. Eine Darstellung der Eigenschaften der Conservirung mittel und deren Anwendung in der Bierbrauerei, Weinbereitung, Essig- und Preßhefe-Fabrikation Von Dr. Josef Bersch. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCV. Band. **Die elektrische Beleuchtung** und ihre Anwendung in der Praxis. Verf von Dr. Alfred v. Urbanitzky. Zweite Aufl. Mit 169 Abbild. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Ma

XCVI. Band. **Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver.** Ausführliche Anleitung z Darstellung von Preßhefe nach allen benannten Methoden, zur Bereitung der Kunsthefe und der v schiedenen Arten von Backpulver. Praktisch geschildert von Adolf Wilfert. Zweite Aufl. Mit 18 Abbi 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XCVII. Band. **Der praktische Eisen- und Eisenwaarenkenner.** Kaufm.-techn. Eis waarenkunde. Ein Handb. f. Händler mit Eisen- u. Stahlwaaren, Fabrikanten, Ex- u. Importeu Agenten f. Eisenbahn- u. Baubehörden, Handels- u. Gewerbeschulen 2c. Von E. Japing, dipl. Ing u. Redact., früher Eisenwerks-Director. Mit 98 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Ma

XCVIII. Band. **Die Keramik** oder Die Fabrikation von Töpfer-Geschirr, Steing Fayence, Steinzeug, Terralith, sowie von französischem, englischem und Hartporzellan. Anleitung Praktiker zur Darstellung aller Arten keramischer Waaren nach deutschem, französischem u. englischem V fahren. Von Ludwig Wipplinger. Mit 45 Abbild. 24 Bogen. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 P

IC. Band. **Das Glycerin.** Seine Darst., seine Verb. u. Anw. in d. Gewerben, in d. Seif Fabrik., Parfumerie u. Sprengtechnik. Für Chem., Parfumeure, Seifen-Fabrik., Apoth., Sprengtechn. Industrielle gesch. von S. W. Koppe. Mit 26 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 P

C. Band. **Handbuch der Chemigraphie,** Hochätzung in Zink für Buchdruk mitt mdruck von Autographien und Photogrammen und directer Copirung od. Radirung d. Bildes a. atte (Photo-Chemigraphie u. Chalco-Chemigraphie). Von W. F. Toifel. Mit 14 Abbild. 17 Bo . geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

CI. Band. **Die Imitationen.** Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und
producten, als: Elfenbein, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Hirsch
Fischbein, Alabaster ꝛc., sowie zur Anfertigung von Kunst-Steinmassen, Nachbildungen von Holzschnitz
Bildh.-Arbeiten, Mosaiken, Intarsien, Leder, Seide u. s. w. Für Gewerbetr. u. Künstler. Von Sign
Lehner. Zweite, sehr erweiterte Aufl. Mit 10 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M.

CII. Band. **Die Fabrikation der Copal-, Terpentinöl- und Spiritus-Lacke.**
L. E. Andés. 2. umgearb. Aufl. Mit 84 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CIII. Band. **Kupfer und Messing,** sowie alle technisch wichtigen Kupferlegirungen,
Darstellungsmeth., Eigenschaften und Weiterverarbeitg. zu Handelswaaren. Von Ed. Japing.
41 Abbild. 14 Bg. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CIV. Band. **Die Bereitung der Brennerei-Kunsthefe.** Auf Grundlage vieljährige
fahrungen geschildert von Josef Reis, Brennerei-Director. 4 Bog. 8. Eleg. geh. 80 kr. = 1 M.

CV. Band. **Die Verwerthung des Holzes auf chemischem Wege.** Eine Darstellun
Verfahren zur Gewinnung der Destillationsproducte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes
Theeres und der Theeröle, des Creosotes, des Rußes, des Röstholzes und der Kohlen. Die Fabri
von Oxalsäure, Alkohol und Cellulose, der Gerb- und Farbstoff-Extracte aus Rinden und Hölzern
ätherischen Oele und Harze. Für Praktiker geschildert von Dr. Josef Bersch. Zweite, sehr verm
Auflage. Mit 68 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CVI. Band. **Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse** für Papp
in Verbindung mit der Theer-Destillation nebst Anfertigung aller Arten von Pappbedachunge
Asphaltirungen. Ein Handbuch für Dachpappe-Fabrikanten, Baubeamte, Bau-Techniker, Dachdecke
Chemiker. Von Dr. E. Luhmann, techn. Chemiker. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80
3 M. 25 Pf.

CVII. Band. **Anleitung zur chemischen Untersuchung und rationellen Beurthei
der landwirthschaftlich wichtigsten Stoffe.** Ein den praktischen Bedürfnissen angepaßtes an
sches Handbuch für Landwirthe, Fabrikanten künstlicher Düngemittel, Chemiker, Lehrer der Agric
chemie und Studirende höherer landwirthschaftlicher Lehranstalten. Nach dem neuesten Stand
Praxis verfaßt von Robert Heinze. Mit 15 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25

CVIII. Band. **Das Lichtpausverfahren** in theoretischer u. praktischer Beziehung.
H. Schuberth. Zweite Aufl. Mit 7 Abbild. 10 Bg. 8. Eleg. geh. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

CIX. Band. **Zink, Zinn und Blei.** Eine ausführliche Darstellung der Eigensc
dieser Metalle, ihrer Legirungen unter einander und mit anderen Metallen, sowie ihrer Verarbe
auf physikalischem Wege. Für Metallarbeiter und Kunst-Industrielle geschildert von Karl Ri
Mit 8 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CX. Band. **Die Verwerthung der Knochen auf chemischem Wege.** Eine Darst
der Verarbeitung von Knochen auf alle aus denselben gewinnbaren Producte, insbesondere von
Leim, Düngemitteln und Phosphor. Von Wilhelm Friedberg. Mit 20 Abbild. 20 Bog. 8.
geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXI. Band. **Die Fabrikation der wichtigsten Antimon-Präparate.** Mit beso
Berücksichtigung des Brechweinsteines und Goldschwefels. Von Julius Oehme. Mit 27 A
9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CXII. Band. **Handbuch der Photographie der Neuzeit.** Mit besonderer Berücksicht
des Bromsilber-Gelatine-Emulsions-Verfahrens. Von Julius Krüger. Mit 61 Abbild. 21
8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXIII. Band. **Draht und Drahtwaaren.** Praktisches Hilfs- und Handbuch für die gesa
Drahtindustrie, Eisen- und Metallwaarenhändler, Gewerbe- und Fachschulen. Mit besonderer Rücksic
die Anforderungen der Elektrotechnik. Von Eduard Japing, Ingenieur und Redacteur.
119 Abbild. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

CXIV. Band. **Die Fabrikation der Toilette-Seifen.** Praktische Anleitung zur
stellung aller Arten von Toilette-Seifen auf kaltem und warmem Wege, der Glycerin-Seife, der S
kugeln, der Schaumseifen und der Seifen-Specialitäten. Mit Rücksicht auf die hierbei in Verwe
kommenden Maschinen und Apparate geschildert von Friedrich Wiltner, Seifenfabrikant.
39 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXV. Band. **Praktisches Handbuch für Anstreicher und Lackirer.** Anleitung
Ausführung aller Anstreicher-, Lackirer-, Vergolder- und Schriftenmaler-Arbeiten, nebst eingel
Darstell. aller verwend. Rohstoffe u. Utensilien von L. E. Andés. Zweite, vollständig umgearbeitete
Mit 50 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXVI. Band. **Die praktische Anwendung der Theerfarben in der Indu**
Praktische Anleitung zur rationellen Darstellung der Anilin-, Phenyl-, Naphthalin- und Anth
Farben in der Färberei, Druckerei, Buntpapier-, Tinten- und Zündwaaren-Fabrikation. Praktisch
gestellt von E. J. Höd l, Chemiker. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M.

CXVII. Band. **Die Verarbeitung des Hornes, Elfenbeins, Schildpatts,
Knochen und der Perlmutter.** Abstammung und Eigenschaften dieser Rohstoffe, ihre Zubere
Färbung u. Verwendung in der Drechslerei, Kamm- und Knopffabrikation, sowie in anderen Gew
Ein Handbuch für Horn- u. Bein-Arbeiter, Kammacher, Knopffabrikanten, Drechsler, Spiel
Fabrikanten ꝛc. ꝛc. Von Louis Edgar Andés. Mit 32 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. =

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CXVIII. Band. **Die Kartoffel- und Getreidebrennerei.** Handbuch für Spiritusfabrikante Brennereileiter, Landwirthe und Techniker. Enthaltend: Die praktische Anleitung zur Darstellung vo Spiritus aus Kartoffeln, Getreide, Mais und Reis, nach den älteren Methoden und nach dem Hoch ruckverfahren. Dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft und Praxis gemäß populär geschildert vo dolf Wilfert. Mit 88 Abbild. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CXIX. Band. **Die Reproductions-Photographie** sowohl für Halbton als Strichmanie ebst den bewährtesten Copirprocessen zur Uebertragung photographischer Glasbilder aller Art auf Zin nd Stein. Von J. Husnik, k. k. Prof. am I. Staats-Realgymn. in Prag, Ehrenmitglied der Photogr ereine zu Prag und Berlin rc. Zweite bedeutend erw. u. besonders f. d. Autotypie u. d. achromatische erfahren umgearb. Aufl. Mit 40 Abbild. u. 5 Tafeln. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf

CXX. Band. **Die Beizen, ihre Darstellung, Prüfung und Anwendung.** Für den prakt Färber und Zeugdrucker bearb. von H. Wolff, Lehrer der Chemie am Zürcherisch. Technikum i Winterthur. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXXI. Band. **Die Fabrikation des Aluminiums und der Alkalimetalle.** Vo Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CXXII. Band. **Die Technik der Reproduction von Militär-Karten und Pläne** ebst ihrer Vervielfältigung, mit besonderer Berücksichtigung jener Verfahren, welche im k. k. militär eographischen Institute zu Wien ausgeübt werden. Von Ottomar Volkmer, k. k. Oberstlieutenan er Artillerie und Vorstand der technischen Gruppe im k. k. militär-geographischen Institute. Mi 7 Abbild. im Texte und einer Tafel. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXIII. Band. **Die Kohlensäure.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, de orkommens, der Herstellung und technischen Verwendung dieser Substanz. Ein Handbuch für Chemiker potheker, Fabrikanten künstlicher Mineralwässer, Bierbrauer und Gastwirthe. Von Dr. E. Luhmann hemiker. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXXIV. Band. **Die Fabrikation der Siegel- und Flaschenlacke.** Enthaltend die Anleitun ur Erzeugung von Siegel- und Flaschenlacken, die eingehende Darstellung der Rohmaterialien, Utensilie nd maschinellen Vorrichtungen. Mit einem Anhange: Die Fabrikat. d. Brauer-, Wachs-, Schuhmacher . Bürstenpeches. Von Louis Edgar Andés. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark

CXXV. Band. **Die Teigwaaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange: Die Panier- un Mutschelmehl-Fabrikation. Eine auf praktische Erfahrung begründete, gemeinverständliche Darstellun er Fabrikation aller Arten Teigwaaren, sowie des Panier- und Mutschelmehles mittelst Maschinen etriebes, nebst einer Schilderung sämmtlicher Maschinen und der verschiedenen Rohproducte. Mi Beschreibung und Plan einer Teigwaaren-Fabrik. Leichtfaßlich geschildert von Friedrich Oertel Teigwaaren-Fabrikant (Jury-Mitglied der bayrischen Landesausstellung 1882, Gruppe Nahrungsmittel) Mitarbeiter der allgemeinen Bäcker- und Conditor-Zeitung in Stuttgart. Mit 43 Abbild. 11 Bog. 8 Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CXXVI. Band. **Praktische Anleitung zur Schriftmalerei** mit besonderer Berücksichtigun er Construction und Berechnung von Schriften für bestimmte Flächen, sowie der Herstellung vo Glas-Glanzvergoldung und Versilberung für Glasfirmentafeln rc. Nach eigenen praktischen Erfahrunge earbeitet von Robert Hagen. Mit 18 Abbild. 7 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

CXXVII. Band. **Die Meiler- und Retorten-Verkohlung.** Die liegenden und stehende Meiler. Die gemauerten Holzverkohlungs-Oefen und die Retorten-Verkohlung. Ueber Kiefer-, Kien nd Buchenholztheer-Erzeugung, sowie Birkentheer-Gewinnung. Die technisch-chemische Bearbeitung de Nebenproducte der Holzverkohlung, wie Holzessig, Holzgeist und Holztheer. Die Rothsalz-Fabrikation, da chwarze und graue Rothsalz. Die Holzgeist-Erzeugung und die Verarbeitung des Holztheers auf leicht nd schwere Holztheeröle, sowie die Erzeugung des Holztheerparaffins und Verwerthung des Holztheer eches. Nebst einem Anhang: Ueber die Rußfabrikation aus harz. Hölzern, Harzen, harz. Abfällen un Holztheerölen. Ein Handbuch f. Herrschaftsbesitzer, Forstbeamte, Fabrikanten, Chemiker, Techniker u Praktikanten. Nach den neuest. Erfahrung. prakt. u. wissenschaftl. bearb. von Dr. Georg Thenius Chemiker u. Techniker in Wr.-Neustadt Mit 80 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf

CXXVIII. Band. **Die Schleif-, Polir- und Putzmittel** für Metalle aller Art, Glas, Hol Edelsteine, Horn, Schildpatt, Perlmutter, Steine rc., ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften, Herstell. u Verwend., nebst Darstell. d. gebräuchlichsten Schleifvorrichtung. Ein Handbuch für techn. u. gewerb Schulen, Eisenwerke, Maschinenfabriken, Glas-, Metall- u. Holz-Industrielle, Gewerbetreibende u Kaufleute. Von Vict. Wahlburg. Mit 66 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXIX. Band. **Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha** oder des Erdöles auf Leuch und Schmieröle. Von F. A. Roßmäßler. Mit 25 Abbild. 8 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mar

CXXX. Band. **Die Zinkätzung** (Chemigraphie, Zinkotypie). Eine faßliche Anleit. nach d neuesten Fortschritten alle mit d. bekannten Manieren auf Zink o. ein anderes Metall übertrag. Bilder ho zu ätzen u. f. d. typograph. Presse geeig. Druckplatten herzustellen. Von J. Husnik, k. k. Prof. a . St.-Realgymn. in Prag. Mit 26 Abb. u. 4 Taf. 2. Aufl. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mar

CXXXI. Band. **Die Fabrikation der Kautschuk- und Leimmasse-Typen, Stempe und Druckplatten, sowie die Verarbeitung des Korkes und der Korkabfälle.** Darstellung de abrikation von Kautschuk- und Leimmasse-Typen und Stempel, der Celluloid-Stampiglien, der hiezu hörigen Apparate, Vorrichtungen, der erforderlichen Stempelfarben, der Buch- und Steindruckwalzen derdruckplatten, elastischen Formen für Stein- und Gypsguß; ferner der Gewinnung, Eigenschafte Verarbeitung des Korkes zu Pfropfen, der hierbei resultirenden Abfälle zu künstlichen Pfropfen einen rc. Von August Stefan. Mit 65 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mar

---

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CXXXII. Band. **Das Wachs und seine technische Verwendung.** Darstellung der natür-
t animalischen und vegetabilischen Wachsarten, des Mineralwachses (Ceresin), ihrer Gewinnung,
igung, Verfälschung und Anwendung in der Kerzenfabrikation, zu Wachsblumen u. Wachsfiguren,
)spapier, Salben u. Pasten, Pomaden, Farben, Lederschmieren, Fußbodenwichsen u. vielen anderen
. Zwecken. Von Ludwig Sedna. Mit 33 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CXXXIII. Band. **Asbest und Feuerschutz.** Enthaltend: Vorkommen, Verarbeitung und
endung des Asbestes, sowie den Feuerschutz in Theatern, öffentlichen Gebäuden u. s. w., durch
endung von Asbestpräparaten, Imprägnirungen und sonstigen bewährten Vorkehrungen. Von
lfgang Venerand. Mit 47 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXXXIV. Band. **Die Appreturmittel und ihre Verwendung.** Darstellung aller in der
:etur verwendeten Hilfsstoffe, ihrer spec. Eigenschaften, d. Zubereitung zu Appreturmassen u. ihrer
)end. z. Appretiren v. leinenen, baumwollenen, seidenen u. wollenen Geweben; feuersichere u. wasser-
: Appreturen u. d. hauptsächl. maschinellen Vorrichtung. Ein Hand- u. Hilfsb. f. Appreteure, Drucker,
)er, Bleicher, Wäschereien. Von F. Polleyn. Mit 38 Abb. 25 Bg. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXXV. Band. **Die Fabrikation von Rum, Arrak und Cognac** und allen Arten von Obst-
Früchtenbranntweinen, sowie die Darstellung der besten Nachahmungen von Rum, Arrak, Cognac,
umenbranntwein (Slibowitz), Kirschwasser u. s. w. Nach eigenen Erfahrungen geschild. von August
)er, gepr. Chemiker u. prakt. Destillateur. M. 45 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXXVI. Band. **Handb. d. prakt. Seifen-Fabrikat.** In 2 Bänden. Von Alwin Engel-
)t. I. Band. Die in der Seifen-Fabrikat. angewend. Rohmaterialien, Maschinen u. Geräthschaften.
te Auflage. Mit 110 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CXXXVII. Band. **Handb. d. prakt. Seifen-Fabrikat.** In 2 Bänden. Von Alwin Engel-
dt. II. Band. Die gesammte Seifen-Fabrikation nach dem neuesten Standpunkte der Praxis und
:nschaft. Zweite Auflage. Mit 23 Abbild. 30 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CXXXVIII. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus
rzinski. Erster Band: Die Herstellung des Papiers aus Hadern auf der Papiermaschine. Mit
Abbild. u. mehr. Tafeln. 30 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark. (Siehe auch die Bände 141, 142.)

CXXXIX. Band. **Die Filter für Haus und Gewerbe.** Eine Beschreibung der wichtigsten
)-, Gewebe-, Papier-, Kohle-, Eisen-, Stein-, Schwamm- u. s. w. Filter u. der Filterpressen. Mit
)d. Berücksichtigung d. verschied. Verfahren zur Untersuchung, Klärung u. Reinigung d. Wassers u. d.
erversorgung von Städten. Für Behörden, Fabrikanten, Chemiker, Techniker, Haushaltungen u. s. w.
)eitet von Richard Krüger. Ingenieur, Lehrer an den techn. Fachschulen der Stadt Buxtehude bei
burg. Mit 72 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXL. Band. **Blech und Blechwaaren.** Prakt. Handb. f. die ges. Blechindustrie, f. Hüttenwerke,
)tructions-Werkstätten, Maschinen- u. Metallwaaren-Fabriken, sowie f. d. Unterr. techn. u. Fachschulen.
Eduard Japing, Ingenieur u. Redact. Mit 125 Abb. 28 Bog. 8. geh. 3 fl. Eleg. = 5 M. 40 Pf.

CXLI. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus
:rzinski. Zweiter Band. Die Ersatzmittel der Hadern. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8.
. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark. (Siehe auch Band 138 und 142.)

CXLII. Band. **Handbuch der praktischen Papierfabrikation.** Von Dr. Stanislaus
erzinski. Dritter Band. Anleitung zur Untersuchung der in der Papier-Fabrikation vorkom-
den Rohproducte. Mit 28 Abb. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf. (S. auch Bd. 138 u. 141.)

CXLIII. Band. **Wasserglas und Infusorienerde, deren Natur und Bedeutung für
ustrie, Technik und die Gewerbe.** Von Hermann Krätzer. Mit 32 Abbild. 13 Bog. 8.
. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXLIV. Band. **Die Verwerthung der Holzabfälle.** Eingehende Darstellung der
)nellen Verarbeitung aller Holzabfälle, namentlich der Sägespäne, ausgenützten Farbhölzer und
)errinden als Heizungsmaterialien, zu chemischen Producten, zu künstlichen Holzmassen, Explosiv-
:n, in der Landwirthschaft als Düngemittel und zu vielen anderen technischen Zwecken. Ein
dbuch für Waldbesitzer, Holzindustrielle, Landwirthe 2c. 2c. Von Ernst Hubbard. Mit 35 Abbild.
)og. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXLV. Band. **Die Malz-Fabrikation.** Eine Darstellung der Bereitung von Grün-, Luft- u.
:malz nach den gewöhnl. u. d. verschiedenen mechan. Verfahren. Von Karl Weber Mit 77 Abbild.
)og. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXLVI. Band. **Chemisch-technisches Receptbuch für die gesammte Metall-Industrie.**
Sammlung ausgewählter Vorschriften für die Bearbeitung aller Metalle, Decoration u. Verschönerung
)s gefertigter Arbeiten, sowie deren Conservirung. Ein unentbehrl. Hilfs- u. Handbuch für alle Metall
)eitenden Gewerbe. Von Heinrich Bergmann. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CXLVII. Band. **Die Gerb- und Farbstoff-Extracte.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 59 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXLVIII. Band. **Die Dampf-Brauerei.** Eine Darstellung des gesammten Brauwesens nach dem neuesten Stande des Gewerbes. Mit besond. Berücksichtigung der Dickmaisch- (Decoctions-) Brauerei nach bayrischer, Wiener und böhmischer Braumethode und des Dampfbetriebes. Für Praktiker geschildert von Franz Cassian, Brauereileiter. Mit 55 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

CXLIX. Band. **Praktisches Handbuch für Korbflechter.** Enthaltend die Zurichtung der Flechtweiden und Verarbeitung derselben zu Flechtwaaren, die Verarbeitung des spanischen Rohres, des Strohes, die Herstellung von Sparteriewaaren, Strohmatten und Rohrdecken, das Bleichen, Färben, Lackiren und Vergolden der Flechtarbeiten, das Bleichen und Färben des Strohes u. s. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 82 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CL. Band. **Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrikation.** Von Alwin Engelhardt. Mit 58 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLI. Band. **Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen**, sowie der künstlichen Steine, Kunststeine, Stein- und Cementgüsse. Eine ausführliche Anleitung zur Herstellung aller Arten künstlicher plastischer Massen aus Papier, Papier- und Holzstoff, Cellulose, Holzabfällen, Gyps, Kreide, Leim, Schwefel, Chlorzink und vielen anderen, bis nun wenig verwendeten Stoffen, sowie des Steinguss und Cementgusses unter Berücksichtigung der Fortschritte bis auf die jüngste Zeit. Von Johannes Höfer. Mit 44 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLII. Band. **Die Färberei à Ressort und das Färben der Schmuckfedern.** Leicht faßliche Anleitung, gewebte Stoffe aller Art neu zu färben oder umzufärben und Schmuckfedern zu appretiren und zu färben. Von Alfred Brauner. Mit 13 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLIII. Band. **Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop.** Ein Handbuch für praktische Optiker von Dr. Carl Neumann. Nebst einem Anhange, enthaltend die Burow'sche Brillen-Scala und das Wichtigste aus dem Productions- und Preisverzeichnisse der Glasschmelzerei für optische Zwecke von Schott & Gen in Jena. Mit 95 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLIV. Band. **Die Fabrikation der Silber- und Quecksilber-Spiegel** oder das Belegen der Spiegel auf chemischem und mechanischem Wege. Von Ferdinand Cremer. Mit 37 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLV. Band. **Die Technik der Radirung.** Eine Anl. z. Radiren u. Aetzen auf Kupfer. Von J. Roller, k. k. Professor. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLVI. Band. **Die Herstellung der Abziehbilder** (Metachromatypie, Decalcomanie) der Blech- und Transparentdrucke nebst der Lehre der Uebertragungs-, Um- u. Ueberdruckverfahren. Von Wilhelm Langer. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLVII. Band. **Das Trocknen, Bleichen, Färben, Bronziren und Vergolden natürlicher Blumen und Gräser** sowie sonstiger Pflanzentheile und ihre Verwendung zu Bouquets, Kränzen und Decorationen. Ein Handbuch für praktische Gärtner, Industrielle, Blumen- und Bouquetfabrikanten. Auf Grund langjähriger praktischer Erfahrungen zusammengestellt von W. Braunsdorf. Mit 4 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLVIII. Band. **Die Fabrikation der deutschen, französischen und englischen Wagen-Fette.** Leichtfaßlich geschildert für Wagenfett-Fabrikanten, Seifen-Fabrikanten, für Interessenten der Fett- und Oelbranche. Von Hermann Krätzer. Mit 24 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLIX. Band. **Haus-Specialitäten.** Von Adolf Vomáčka. Mit 12 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLX. Band. **Betrieb der Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen** zu Zwecken der graphischen Künste von Ottomar Volkmer. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXI. Band. **Die Rübenbrennerei.** Dargestellt nach den praktischen Erfahrungen der Neuzeit von Hermann Briem. Mit 14 Abbild. und einem Situationsplane. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLXII. Band. **Das Aetzen der Metalle für kunstgewerbliche Zwecke.** Nebst einer Zusammenstellung der wichtigsten Verfahren zur Verschönerung geätzter Gegenstände. Nach eigenen Erfahrungen unter Benützung der besten Hilfsmittel bearbeitet von H. Schuberth. Mit 24 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

CLXIII. Band. **Handbuch der praktischen Toiletteseifen-Fabrikation.** Praktisc Anleitung zur Darstellung aller Sorten von deutschen, englischen und französischen Toiletteseifen, sow der medicinischen Seifen, Glycerinseifen und der Seifenspecialitäten. Unter Berücksichtigung der hier in Verwendung kommenden Rohmaterialien, Maschinen und Apparate. Von Alwin Engelhardt. M 107 Abbildungen. 31 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLXIV. Band. **Praktische Herstellung von Lösungen.** Ein Handbuch zum raschen u sicheren Auffinden der Lösungsmittel aller technisch und industriell wichtigen festen Körper, sowie z Herstellung von Lösungen solcher Stoffe für Techniker und Industrielle. Von Dr. Theodor Kolle Mit 16 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CLXV. Band. **Der Gold- und Farbendruck** auf Calico, Leder, Leinwand, Papi Sammet, Seide und andere Stoffe. Ein Lehrbuch des Hand- und Preßvergoldens, sowie des Farbe und Bronzedruckes. Nebst Anhang: Grundriß der Farbenlehre und Ornamentik. Zum Gebrauche f Buchbinder, Hand- und Preßvergolder, Lederarbeiter und Buntpapierdrucker mit Berücksichtigung der neuest Fortschritte und Erfahrungen bearbeitet von Eduard Grosse. Mit 102 Abbild. 18 Bog. 8. Ge 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXVI. Band. **Die künstlerische Photographie.** Nebst einem Anhange über d Beurtheilung und technische Behandlung der Negative photographischer Porträte und Landschaften, sow über die chemische und artistische Retouche, Momentaufnahmen und Magnesiumblitzbilder. V C. Schiendl. Mit 38 Abbild. und einer Lichtdrucktafel. 22 Bog. 8. Geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 P

CLXVII. Band. **Die Fabrikation der nichttrübenden ätherischen Essenzen un Extracte.** Vollst. Anleit. z. Darstell. d. sog. extrastarken, in 50%igem Sprit löslichen ätherisch Oele, sowie der Mischungs-Essenzen, Extract-Essenzen, Frucht-Essenzen und der Fruchtäther. Nebst eine Anhange: Die Erzeug. d. in der Liqueur-Fabrik. z. Anwend. kommenden Farbtincturen. Ein Hand für Fabrikanten, Materialwaarenhändler und Kaufleute. Auf Grundlage eigener Erfahrungen praktis bearbeitet von Heinrich Popper. Mit 15 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CLXVIII. Band. **Das Photographiren.** Ein Rathgeber für Amateure und Fachphotograph bei Erlernung und Ausübung dieser Kunst. Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen und Ve besserungen auf diesem Gebiete. Herausgegeben von J. F. Schmid. Mit 54 Abbild. und einer Farbe druck-Beilage. 19 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXIX. Band. **Oel- und Buchdruckfarben.** Praktisches Handbuch für Firniß- und Farbe fabrikanten enthaltend das Reinigen und Bleichen des Leinöles nach verschiedenen Methoden, Nac weisung der Verfälschungen desselben sowie der Leinölfirnisse und der zu Farben verwendeten Körper ferner die Fabrikation der Leinölfirnisse, der Oel- und Firnißfarben für Anstriche jeder Art, der Kun ölfarben (Malerfarben), der Buchdruckfirnisse, der Flamm- und Lampenruße, der Buchdruckschwärz und bunten Druckfarben, nebst eingehender Beschreibung aller maschinellen Vorrichtungen. Unter Zugrund legung langjähriger eigener Erfahrungen und mit Benützung aller seitherigen Neuerungen u Erfindungen leichtfaßlich dargestellt von Louis Edgar Andés, Lack- und Firnißfabrikant. M 56 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXX. Band. **Chemie für Gewerbetreibende.** Darstell. d. Grundlehren d. chem. Wissensch. deren Anw. in d. Gewerben. Von Dr. F. Rottner. Mit 70 Abbild. 33 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mar

CLXXI. Band. **Theoretisch-praktisches Handbuch der Gas-Installation.** V D. Coglievina, Ingenieur. Mit 70 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CLXXII. Band. **Die Fabrikation und Raffinirung des Glases.** Genaue, übersic liche Beschreibung der gesammten Glasindustrie, wichtig für den Fabrikanten, Raffineur, als auch f das Betriebsaufsichtspersonal, mit Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften auf diesem Gebiete u auf Grund eigener, vielseitiger, praktischer Erfahrungen bearbeitet von Wilhelm Mertens. M 86 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CLXXIII. Band. **Die internationale Wurst- u. Fleischwaaren-Fabrikation.** Nach d neuesten Erfahrungen bearb. von R. Merges. Mit 29 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mar

CLXXIV. Band. **Die natürlichen Gesteine,** ihre chemisch-mineralogische Zusammensetzun Gewinnung, Prüfung, Bearbeitung und Conservirung. Für Architekten, Bau- und Bergingenieur Baugewerks- und Steinmetzmeister, sowie für Steinbruchbesitzer, Baubehörden u. s. w. Von Richar Krüger, Bauingenieur. Erster Band. Mit 7 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXV. Band. **Die natürlichen Gesteine** u. s. w. Von Richard Krüger. Zweit Band. Mit 109 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXVI. Band. **Das Buch des Conditors** oder Anleitung zur praktischen Erzeugu der verschiedensten Artikel aus dem Conditoreifache. Buch für Conditore, Hotels, große Küchen für das *Haus, enthält 589 der vorzüglichsten Recepte von allen in das Conditoreifach einschlag Artikeln.* Von Franz Urban, Conditor. Mit 37 Tafeln. 30 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CCXI. Band. **Die Obstweinbereitung nebst Obst- u. Beeren-Branntweinbrennerei.** Von Antonio dal Piaz. Mit 51 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CCXII. Band. **Das Conserviren des Holzes.** Von Louis Edgar Andés. Mit 54 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CCXIII. Band. **Die Walkecht-Färberei** d. ungesponn. Baumwolle. Enth. die bewährten älteren, sowie d. neuesten Färbemeth. über diesen wichtigen Industriezweig, d. genaue Anwend. echter, natürl. u. künstl. Farbstoffe, Oxydations- u. Diazotir-Verf. Von Eduard Herzinger, Färbereitechn. Mitarbeiter verschiedener Fachzeitschriften. Mit 2 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CCXIV. Band. **Das Raffiniren des Weinsteines und die Darstellung der Weinsteinsäure.** Mit Angabe der Prüfungsmethoden der Rohweinsteine auf ihren Handelswerth. Für Großindust. sowie f. Weinbauer bearbeitet v. Dr. H. C. Stiefel Mit 8 Abb. 7 Bog. 8. Geh. 1 fl. 10 kr. = 2 M.

CCXV. Band. **Grundriß der Thonwaaren-Industrie oder Keramik.** Von Carl B. Swoboda. Mit 36 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CCXVI. Band. **Die Brotbereitung.** Umfassend: Die Theorie des Bäckergewerbes, die Beschreibung der Rohmaterialien, Geräthe und Apparate zur rationellen Brotbereitung, sowie die Methoden zur Untersuchung und Beurtheilung von Mehl, Hefe u. Brot. Nebst einem Anhange: Die Einrichtung von Brotfabriken und kleineren Bäckereien. Unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen u. Fortschritte gesch. von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 102 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXVII. Band. **Milch und Molkereiproducte.** Ein Handbuch des Molkereibetriebes. Umfassend: Die Gewinnung und Conservirung der Milch, die Bereitung von Butter und Käse, Kefir und Kumys und der Nebenproducte des Molkereibetriebes, sowie die Untersuchung von Milch und Butter. Dem neuesten Standpunkte entsprechend dargestellt von Ferdinand Baumeister. Mit 143 Abbild. und 10 Tabellen. 28 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXVIII. Band. **Die lichtempfindlichen Papiere der Photographie.** Ein Leitfaden für Berufs- und Amateur-Photographen. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 21 Abbildungen. 13 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CCXIX. Band. **Die Imprägnirungs-Technik.** Handbuch der Darstellung aller fäulnißwiderstehenden, wasserdichten u. feuersicheren Stoffe. Für Techniker, Fabrikanten u. Industrielle. Von Dr. Th. Koller. Mit 45 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXX. Band. **Gummi arabicum und dessen Surrogate in festem und flüssigem Zustande.** Darstellung der Sorten u. Eigenschaften des arabischen Gummi, seiner Verfälschungen, Fabrikation des Dextrins u. anderer Stärkeproducte, sowie der Surrogate für Gummi aus Dextrin u. anderen Materialien. Ein Hand- u. Hilfsb. f. alle Consumenten von Gummi u. d. Ersatzmitteln u. für Fabrikant. v. Klebemitteln. Von L. E. Andés. Mit 42 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CCXXI. Band. **Thomasschlacke und natürliche Phosphate.** Ein Handbuch für Eisenwerksbesitzer, Eisentechniker, Düngerfabrikanten, Düngerhändler und Landwirthe. Umfassend: Die Gewinnung und Eigenschaften der Thomasschlacke, die Verarbeitung derselben für Düngungszwecke und die Anwendung des Thomasschlackenmehles in der Landwirthschaft; ferner die Eigenschaften der natürlichen Phosphate, deren Verwendung und Verarbeitung, sowie die Bewerthung von Thomasschlacke und anderen phosphorsäurehaltigen Düngemitteln. Den modernen Anschauungen entsprechend dargestellt von August Wiesner. Mit 28 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CCXXII. Band. **Feuersicher-, Geruchlos- und Wasserdichtmachen** aller Materialien, die zu technischen und sonstigen Zwecken verwendet werden, mit einem Anhang: Die Fabrikation des Linoleums. Von Louis Edgar Andés. Mit 44 Abbildungen. 20 Bog. 8. Geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CCXXIII. Band. **Papier-Specialitäten.** Praktische Anleitung zur Herstellung von den verschiedensten Zwecken dienenden Papierfabrikaten, wie Pergamentpapiere, Abziehpapiere, Conservirungspapiere, Fladerpapiere, Feuersichere und Sicherheitspapiere, Schleifpapiere, Paus- und Copierpapiere, Kreide- und Umdruckpapiere, Lederpapiere, leuchtende Papiere, Schildpatt- und Elfenbeinpapiere, Metallpapiere, der bunten Papiere u. s. w., u. s. w. und Gegenständen aus Papier. Von Louis Edgar Andés. Mit 48 Abbildungen. 20 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CCXXIV. Band. **Die Cyan-Verbindungen.** Ein Handbuch für Fabrikanten, Chemiker, Aerzte, Apotheker, Droguisten, Galvaniseure, Photographen u. s. w. Umfassend: Die Darstellung von Cyankalium, gelbem und rothem Blutlaugensalz, Berliner- und Turnbullblau und allen anderen technisch wichtigen Cyanverbindungen, sowie deren Anwendung in der Technik. Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von Dr. Friedrich Feuerbach, technischer Chemiker. Mit 25 Abbildungen. 27 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXXV. Band. **Vegetabilische Fette und Oele,** ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwerthung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Ein Handbuch für Oelfabrikanten, Raffineure, Kerzen-, Seifen- und Schmierölfabrikanten und die gesammte Oel- und Fettindustrie. Von Louis Edgar Andés. Mit 86 Abbildungen.

Jeder Band ist einzeln zu haben. **In eleganten Ganzleinwandbänden, Zuschlag pro Band 45 kr. = 80 Pf. zu den oben bemerkten Preisen.**

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

form 410



